



Universidade Nova de Lisboa



**Escola Nacional de Saúde Pública**  
**XVI Curso de Mestrado em Saúde Pública**

## **Avaliação da exposição a aditivos alimentares em crianças dos 0 aos 3 anos: estudo exploratório**

**Ana Luísa Calmeiro Pereira**

Orientadores:

Doutora Elsa Reis Vasco

Doutor Baltazar Nunes

Lisboa, Julho, 2015



Universidade Nova de Lisboa



**Escola Nacional de Saúde Pública**  
**XVI Curso de Mestrado em Saúde Pública**

## **Avaliação da exposição a aditivos alimentares em crianças dos 0 aos 3 anos: estudo exploratório**

**Ana Luísa Calmeiro Pereira**

Orientadores:

Doutora Elsa Reis Vasco

Doutor Baltazar Nunes

Dissertação elaborada para a obtenção do grau de Mestre em Saúde Pública pela  
Escola Nacional de Saúde Pública de Universidade Nova de Lisboa, ao abrigo dos  
Artigos 11º e 16º do Decreto-Lei n.º 216/92, de 13 de Outubro

*O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo.*

*Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas  
admiráveis.*

*José de Alencar*

## Agradecimentos

Ao Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA, Lisboa), por ter apoiado o desenvolvimento do presente estudo, realizado no âmbito do Projeto MONITADITIVOS - Projeto para a implementação de um Sistema de monitorização da ingestão de aditivos alimentares em Portugal e ao qual devo um enorme agradecimento por me ter proporcionado esta experiência profissional através da oportunidade da sua integração.

À Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Lisboa), por ter apoiado o desenvolvimento deste estudo que foi realizado no âmbito do Projeto Mycomix – Estudo exploratório dos efeitos tóxicos de misturas de micotoxinas em alimentos para crianças e potencial impacto na saúde (PTDC/DTP-FTO/041/2012).

Queria igualmente agradecer à Doutora Maria Antónia Calhau, Coordenadora do Departamento de Alimentação e Nutrição (DAN) do INSA, IP, a quem agradeço pela forma afável como me recebeu.

Outro enorme agradecimento vai para a minha orientadora Doutora Elsa Reis, por toda a atenção, palavras de conforto, e por nunca ter desistido de mim. E ao Professor Baltazar Nunes, pela sua atenção e tempo disponível.

Deixo uma palavra de carinho aos meus colegas do DAN que sempre me acompanharam, Marina, Francisco e Sidney, sempre dispostos a ajudar e cujo espírito de boa disposição me ajudou nos piores e melhores momentos. Em especial à Diana, por todas as palavras de incentivo e companhia.

Obrigada à minha família, sem a qual era impossível concretizar este passo pessoal e profissional.

## RESUMO

O aumento dos produtos processados na alimentação diária, em especial das crianças, tem repercussões no consumo aumentado de aditivos, cujas consequências são ainda ambíguas. Associado ao aumento do consumo deste tipo de alimentos encontra-se a prevalência de excesso de peso e obesidade infantil.

O presente estudo exploratório pretendeu avaliar a exposição a aditivos alimentares em crianças dos 0 aos 3 anos, com base nos Limites Máximos de Utilização e nas Doses Diárias Admissíveis, e estudar a sua associação com variáveis como a idade, sexo, percentil de Índice de Massa Corporal e nível de escolaridade dos Pais. Pretendeu-se também identificar as categorias de alimentos consumidas que mais contribuíram para a exposição aos aditivos alimentares em estudo.

Com base numa amostra de dados reportados em diários alimentares, foram selecionados 12 aditivos. Observaram-se ingestões estimadas superiores às DDA, para o dióxido de enxofre (E220), o ácido fumárico (E297) e o nitrito de sódio (E250). As categorias de alimentos “Açúcar, confeitaria e sobremesas açucaradas”, “Leite e produtos lácteos”, “Cereais e derivados” e “Pratos compostos”, foram as que mais contribuíram para a exposição dos aditivos selecionados.

O presente trabalho permitiu inferir o perfil de exposição a aditivos alimentares em crianças, lançar resultados preliminares para justificar a necessidade de estudos mais pormenorizados, e a criação do sistema de monitorização nacional da ingestão de aditivos. Estudos sobre consumos de aditivos alimentares podem servir de base para elaboração de estratégias de saúde pública, com a finalidade de reduzir o consumo destas substâncias e promover hábitos alimentares mais saudáveis.

**Palavras-chave:** Aditivos alimentares; avaliação da exposição; crianças, Dose Diária Admissível; ingestão diária estimada.

## ABSTRACT

The increase of processed products in the daily diet, especially of children, has repercussions on a higher intake of food additives, whose consequences are still ambiguous. Associated to increased consumption of such foods, is the prevalence of child overweight and obesity.

This exploratory study aimed to assess the dietary exposure to food additives in children aged from 0 to 3 years old, based on Maximum Permitted Levels (MPL) and on the Acceptable Daily Intake (ADI), and also to study their association with variables such as age, sex, body mass index percentile and education level of their parents. It was also intended to identify the categories of food consumed which have most contributed to the exposure of food additives under consideration.

Based on a sample of food consumption data reported in food diaries, 12 additives were chosen. Higher estimated intakes than the ADI were observed for sulfur dioxide (E220), fumaric acid (E297) and sodium nitrite (E250). The food categories "Sugary pastries and sweet desserts," "Milk and dairy products", "Cereals and derivatives" and "Pre-cooked meals," were the ones that have contributed the most to the exposure of selected additives.

This study has also shown the exposure scenario to food additives in children, and has launched preliminary results to justify the need for more detailed studies and for the creation of the national monitoring system of food additives.

Food additives consumption research can be the basis for the development of public health strategies, in order to reduce the consumption of these substances and promote healthier eating habits.

**Keywords:** Food additives; exposure assessment; children; acceptable daily intake; intake estimation.

## Índice

Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vi
Abstract .....	vii
Índice de tabelas.....	xi
Índice de figuras .....	xii
Lista de Abreviaturas .....	xiii
Introdução.....	14
<b>Capítulo I - Enquadramento teórico .....</b>	<b>16</b>
1.1. Aditivos alimentares.....	16
1.1.1. Definições, nomenclatura e classificação .....	16
1.2. Os prós da utilização de aditivos alimentares .....	18
1.3. Os contras dos aditivos alimentares.....	19
1.4. Legislação dos aditivos alimentares na Europa .....	20
1.5. Avaliação da segurança dos aditivos alimentares .....	20
1.5.1. Métodos para estimar a ingestão de aditivos alimentares.....	22
1.5.2. Avaliação do risco da exposição a aditivos alimentares .....	24
1.6. Categorização de alimentos.....	26
1.7. Avaliação do consumo de aditivos alimentares em crianças .....	27
1.8. Importância da alimentação nos primeiros anos de vida e dados da realidade portuguesa.....	29
1.8.1. Fatores condicionantes do consumo alimentar de crianças.....	32
1.9. Dados para avaliação do estado nutricional de crianças complementares a estudos do consumo alimentar.....	33
1.10. Avaliação do consumo alimentar .....	34
1.10.1. Métodos de avaliação do consumo alimentar .....	34
1.10.2. Avaliação do consumo alimentar em crianças .....	38
1.10.3 Erros associados à avaliação do consumo alimentar .....	39
1.10.4. Plataforma informática para utilização na avaliação do consumo alimentar.	40
1.11. Objetivos do trabalho .....	42



<b>Capítulo II – METODOLOGIA</b>	43
2.1 - O projeto Mycomix	44
2.1.1 Estudo piloto	44
2.2. Estudo exploratório de avaliação da exposição a aditivos alimentares	45
2.2.1. Critérios seleção da amostra em estudo	45
2.2.2. Uniformização dos dados de consumo reportados nos diários alimentares	45
2.2.3. Seleção dos participantes consumidores de itens alimentares cujos rótulos referiam a presença de aditivos alimentares na sua composição	46
2.2.4. Agrupamento e categorização dos itens alimentares	46
2.2.5. Seleção dos aditivos alimentares a estudar	47
2.2.6. Cálculo da ingestão média estimada	47
2.3. Associação entre a exposição e as características das crianças	48
2.3.1 Caracterização das variáveis em estudo	48
2.4. Análise estatística	49
<b>Capítulo III - Resultados</b>	51
3.1. Caracterização da amostra em estudo	51
3.2. Seleção dos aditivos para o estudo da exposição	54
3.3. Ingestão diária estimada de aditivos alimentares	57
3.4. Avaliação da exposição	65
3.4.1. Percentagem de crianças cujas exposições estimadas ultrapassaram as DDA	65
3.5. Contributo dos grupos alimentares para a ingestão de aditivos alimentares	67
<b>Capítulo IV - Discussão dos resultados</b>	76
<b>Capítulo V – Conclusões e sugestões de estudos futuros</b>	81
Referências Bibliográficas	84
<b>ANEXOS</b>	92
ANEXO 1 - Informação ao participante	93
ANEXO 2 - Declaração de Consentimento Informado aos participantes	96
ANEXO 3- Modelo do inquérito para recolha de dados demográficos e clínicos	99

ANEXO 4- Modelo do Diário Alimentar de 3 dias utilizado para crianças dos 1 aos 3 anos e dos 0 aos 12 meses.....	101
ANEXO 5 - Aditivos encontrados nos consumos reportados nos diários alimentares da amostra em estudo.....	119
ANEXO 6- Caracterização das variáveis em estudo.....	122

## Índice de tabelas

Tabela 1- Vantagens e desvantagens dos métodos de avaliação do consumo alimentar .....	35
Tabela 2- Limites máximos de utilização (LMU) e Dose Diária Admissível (DDA) dos aditivos em estudo.....	56
Tabela 3 - Resultados da estimativa de ingestão (mg/kg peso corporal/dia) dos aditivos E120,E160b e E202, por sexo, idade, escolaridade da mãe, escolaridade do pai e percentil de IMC.....	59
Tabela 4 - Resultados da estimativa de ingestão (mg/kg peso corporal/dia) dos aditivos E220,E250 e E251, por sexo, idade, escolaridade mãe, escolaridade pai e percentil de IMC.....	60
Tabela 5 - Resultados da estimativa de ingestão (mg/kg peso corporal/dia) dos aditivos E252,E297 e E310, por sexo, idade, escolaridade mãe, escolaridade pai e percentil de IMC.....	61
Tabela 6 - Resultados da estimativa de ingestão total (mg/kg peso corporal/dia) dos aditivos E320 e E951, por sexo, idade, escolaridade mãe, escolaridade pai e percentil de IMC.....	62
Tabela 7 - Percentagens de ingestões diárias estimadas (IDE) (mg/kg peso corporal/dia) superiores às respetivas DDA de E220, E250 e E297, por sexo, idade, escolaridade mãe, escolaridade pai e percentil de IMC. ....	66
Tabela 8 - Percentagem da ingestão média diária dos aditivos E220,E250,E252,E251,E310,E320, E160b, E297,E120,E202,E950, E951 e E952 por categorias de alimentos classificados no nível 1 do FoodEx2.....	69
Tabela 9 - Percentagem da ingestão média diária dos aditivos E220,E250,E252,E251,E310,E320, E160b,E297,E120,E202,E950, E951 e E952 por categorias de alimentos classificados no nível 2 do FoodEx2.....	70
Tabela 10 - Percentagem da ingestão média diária dos aditivos E220,E250,E252,E251,E310,E320, E160b,E297,E120,E202,E950, E951 e E952 por categorias de alimentos classificados no nível 3 do FoodEx2.....	73

## Índice de figuras

Figura 1 - Diagrama sobre o método de abordagem faseada para a avaliação da exposição a aditivos alimentares, recomendado pela Comissão Europeia.....	23
Figura 2 - Distribuição do número de crianças por percentil de IMC, idade e sexo. ...	52
Figura 3 - Distribuição da percentagem de crianças pelo nível de escolaridade do pai.....	53
Figura 4 - Distribuição da percentagem de crianças pelo nível de escolaridade da mãe. ....	53
Figura 5 - Distribuição da ingestão média estimada de E120(mg/kg/dia) por idade (meses).....	63
Figura 6 - Distribuição da ingestão média estimada de E160b(mg/kg/dia) por idade (meses).....	63
Figura 7 - Distribuição da ingestão média estimada de E202 (mg/kg/dia) por idade(meses) .....	63
Figura 8 - Distribuição da ingestão média estimada de E220(mg/kg/dia) por idade(meses) .....	63
Figura 9 - Distribuição da ingestão média estimada de E252(mg/kg/dia) por idade(meses).....	64
Figura 10 - Distribuição da ingestão média estimada de E297 (mg/kg/dia) por idade(meses).....	64
Figura 11 - Distribuição da ingestão média estimada de E202(mg/kg/dia) por escolaridade das mães .....	64
Figura 12 - Distribuição da ingestão média estimada de E202 (mg/kg/dia) por escolaridade dos pais .....	64

## Lista de Abreviaturas

**AM** – Aleitamento materno

**CCAH/ SCF** - Comité Científico de Alimentação Humana (da Comissão Europeia)/ *Scientific Committee on Food* (of the European Commission)

**DAN**- Departamento de Alimentação e Nutrição

**DDA** – Dose Diária Admissível

**EFSA** - European Food Safety Authority

**IMC** – Índice de Massa Corporal

**INSA** – Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge

**JECFA** - Comité Conjunto de Peritos da FAO/OMS para os Aditivos Alimentares;  
Joint Expert Committee from the Food and Agriculture Organisation and the  
World Health Organisation on Food Additives

**LMU** – Limite máximo de utilização

**OMS** – Organização Mundial da Saúde

**UE** – União Europeia

**USF** – Unidade de Saúde Familiar

## Introdução

O processo de industrialização tem cada vez mais sobreposto a produção natural de alimentos encontrando-se alimentos processados presentes diariamente e de forma crescente nos padrões de consumo alimentar. Associado a este tipo de alimentos encontram-se os aditivos alimentares.

Os aditivos alimentares são regulamentados na União Europeia por diretivas, as quais impõem que cada aditivo deve ser submetido a testes de toxicidade com a finalidade de estabelecer um nível de exposição associado a um risco aceitável, a Dose Diária Admissível (DDA), assim como os limites máximos de utilização (LMU) nos diferentes géneros alimentícios. A sua autorização e utilização têm sido objeto de regulamentação na União Europeia (UE), a fim de proteger a saúde dos consumidores e garantir a livre circulação dos géneros alimentícios na EU (Comissão das Comunidades Europeias, 2006). Os efeitos tóxicos dos vários aditivos alimentares têm sido documentados pelo Comité Conjunto de Peritos da FAO/OMS para os Aditivos Alimentares (JECFA).

No entanto, os hábitos alimentares modificaram-se, causando alterações nos padrões de ingestão de aditivos. Certos grupos populacionais podem estar mais expostos a determinado(s) aditivo(s), podendo esta exposição exceder a respetiva DDA e colocar em perigo a sua saúde. Com o aumento do consumo de alimentos processados, a ingestão de aditivos alimentares também sofreu um aumento. Isto torna-se um facto preocupante pelos efeitos adversos quando consumidos em excesso, podendo tornar-se um problema de saúde pública, acarretando mais consequências quando em faixas etárias mais novas.

No âmbito do XVI curso de Mestrado de Saúde Pública foi desenvolvido o presente trabalho de investigação integrado no projeto do MONITADITIVOS, desenvolvido pelo Departamento de Alimentação e Nutrição (DAN), do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA).

O projeto MONITADITIVOS tem como objetivo criar um sistema de monitorização da ingestão de aditivos alimentares em Portugal. Com este sistema pretende-se estimar a ingestão, combinando os dados de consumos com os LMU legislados para cada aditivo, por tipo de alimento, e avaliar o risco associado à ingestão de aditivos alimentares por comparação da ingestão estimada com o valor da Dose Diária Admissível. Não existindo dados de consumo alimentar, nacionais recentes e publicados, para a implementação da monitorização da ingestão dos aditivos alimentares, resta iniciar a monitorização em subgrupos populacionais mais expostos

a certos grupos de aditivos. Como referenciado em vários trabalhos científicos (Arcella *et al*, 2004; Ilbäck *et al*, 2003; Garnier-Sagne *et al*, 2001 e Leclercq *et al*, 1999), assim como, no relatório final da Comissão Europeia para o desenvolvimento de metodologias para a monitorização da ingestão dos aditivos alimentares (Comissão Europeia, 1998) a importância de estimar a ingestão desses aditivos nestes grupos tem aumentado. As crianças que consomem mais alimentos que os adultos (quando expresso na base da massa corporal), os diabéticos que consomem alimentos cujo açúcar foi substituído por edulcorantes, os jovens em geral, grupo *a priori* considerado como estando sob grande risco devido à ingestão acima da média de alimentos específicos que podem conter aditivos alimentares, são exemplos de grupos populacionais que podem ser estudados.

Em Portugal, não foi efetuado até à data nenhum estudo de avaliação da ingestão de aditivos alimentares, apesar da imposição das Diretivas Comunitárias, pelo que seria importante iniciá-lo. Desta forma, será objetivo do presente estudo exploratório, avaliar a exposição de crianças dos 0 aos 3 anos a aditivos alimentares.

O trabalho de investigação encontra-se dividido em cinco capítulos (enquadramento sobre as principais temáticas, metodologia, resultados, discussão de resultados e conclusões). Serão apresentados os principais resultados da avaliação da exposição a aditivos alimentares selecionados e por fim, formular-se-ão as conclusões alcançadas, contribuindo-se com sugestões para investigações futuras. Com os resultados obtidos pretende-se também dar um contributo a nível da Saúde Pública no planeamento de estratégias orientadoras para o objetivo *major* da posterior criação de um sistema de monitorização da ingestão de aditivos alimentares a nível nacional.

## Capítulo I - Enquadramento teórico

### 1.1. Aditivos alimentares

#### 1.1.1. Definições, nomenclatura e classificação

Em Portugal, o uso de aditivos encontra-se regulamentado pelo Decreto-Lei nº 192/89 de 8 de Junho, diploma que definiu as regras a que deve obedecer a sua utilização, tomando em consideração as tradições e os hábitos alimentares nacionais e os princípios estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Diretiva-quadro 94/34/CEE, assegurando a defesa da saúde dos consumidores (EUFIC, 2008). Segundo a legislação portuguesa, um aditivo alimentar é “toda a substância, que tendo ou não valor nutritivo, que por si só não é normalmente género alimentício nem ingrediente característico de um género alimentício, mas cuja adição intencional, com finalidade tecnológica ou organolética, em qualquer fase da obtenção, tratamento, acondicionamento, transporte ou armazenagem de um género alimentício, tem como consequência quer a sua incorporação nele ou a presença de um derivado, quer a modificação de características desse género” (*Decreto-Lei 192/89*)“.

Contudo, não deverão ser consideradas aditivos alimentares as substâncias cuja utilização tenha por objetivo conferir determinado aroma e/ou sabor ou tenha fins nutricionais, tais como os sucedâneos do sal, as vitaminas e os minerais (União Europeia, 2011).

Na UE todos os aditivos alimentares são identificados por um número E. Os aditivos alimentares são sempre incluídos nas listas de ingredientes de alimentos em que são usados. Os rótulos dos produtos devem identificar a função do aditivo no alimento acabado (por exemplo, cor, conservante) e a substância específica utilizada quer referindo-se o número adequado de E ou o seu nome (por exemplo, E951, ou aspartame).

Os aditivos presentes em produtos alimentares e de aditivos presentes em aditivos e enzimas alimentares são classificados em classes funcionais, com base na sua principal função tecnológica: corantes (E100-E169), conservantes (E200-299), antioxidantes (E300-E399), emulsionantes, estabilizadores, gelificantes e espessantes (E400-E495), edulcorantes (E500-E599) e outros (agentes de transporte, acidificantes, reguladores de acidez, amidos modificados; gases de embalagem; propulsores; levedantes químicos; sequestrantes; agentes de tratamento da farinha; antiaglomerantes; antiespumantes; agentes de volume; sais de fusão; agentes de



endurecimento; intensificadores de sabor; espumantes; agentes de revestimento; humidificantes)(Regulamento (CE)nº 1333/ 2008).

Os aditivos alimentares estão sujeitos a uma avaliação de segurança feita atualmente pela EFSA (European Food Safety Authority) antes de poderem ser autorizados e utilizados na UE (EUFIC, 2008).Desta avaliação pode resultar que os aditivos sejam autorizados em doses “*quantum satis*”, ou limites máximos de utilização (LMU), ou então, que permaneçam não autorizados (Diretiva nº 98/72/CE e Decreto Lei nº 64/2011).Após a sua autorização os aditivos alimentares são sujeitos a revisões periódicas para comprovar a sua segurança. Assim, no que diz respeito a definições teóricas da área dos aditivos alimentares, relacionados com o seu controlo, avaliação e monitorização, importa destacar alguns termos como:

**- *Quantum satis*:**

Não é especificado qualquer teor máximo de utilização para o aditivo em questão. Todavia, o aditivo será utilizado de acordo com as boas práticas de fabrico, em quantidade não superior à necessária para a obtenção do resultado pretendido e desde que não induza em erro o consumidor (Diretiva 95/2/CE).(Comunidade Europeia, 1995)

**- Limite Máximo de Utilização (LMU) ou teor máximo de utilização:**

Teor mais elevado de um aditivo alimentar permitido num dado género alimentício para atingir um efeito tecnológico pretendido. Os teores são mencionados nas Diretivas europeias específicas(Diretiva 95/2/CE).(Comunidade Europeia, 1995). Os aditivos autorizados são incluídos nas listas positivas de aditivos alimentares. Estas listas são específicas para cada grupo de alimentos e indicam os LMU permitidos por quilograma de género alimentício, para cada um dos aditivos.

Os Regulamentos (CE) n.º 1333/2008 e o 1129/2011 contêm as listas com os aditivos alimentares autorizados na UE e as suas condições de utilização nos géneros alimentícios, assim como, a referência para as regras de rotulagem. Na rotulagem de géneros alimentícios todos os aditivos devem ser claramente mencionados na lista de ingredientes, pela respetiva função química, seguida do nome específico ou do número CE (Diretiva 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho). Para aditivos alimentares destinados à venda ao consumidor final, a rotulagem deve também incluir uma das seguintes menções: «para alimentos», «utilização limitada em

alimentos» ou outra mais específica. No caso de edulcorantes de mesa, devem conter a menção «edulcorantes à base de» com os nomes dos edulcorantes utilizados (Regulamento n.º 1333/2008).

## **1.2. Os prós da utilização de aditivos alimentares**

A utilização de aditivos em produtos alimentares está associada a benefícios para o consumidor. Segundo a legislação da União Europeia (1333/2008), os aditivos alimentares devem ter vantagens e benefícios para o consumidor, possuindo um ou mais dos seguintes efeitos:

- Preservar a qualidade nutricional dos alimentos;
- Fornecer os ingredientes ou os componentes necessários a produtos alimentares fabricados para grupos de consumidores com necessidades nutricionais especiais;
- Aumentar a conservação e a sua segurança para consumo, ou a estabilidade de um alimento ou melhorar as suas propriedades organoléticas, desde que o consumidor não seja induzido em erro;
- Auxiliar o fabrico, transformação, preparação, tratamento, embalagem, transporte ou armazenagem de alimentos, incluindo aditivos, enzimas e aromas alimentares, desde que o aditivo alimentar não seja utilizado para dissimular matérias-primas defeituosas ou encobrir práticas anti-higiénicas (Parlamento Europeu, 2008).

Além disso, a utilização dos aditivos nos géneros alimentícios deve obedecer a um conjunto de princípios, como sejam: a) não acarretar perigo para a saúde do consumidor, na dose ministrada; b) não provocar diminuição do valor nutritivo dos géneros alimentícios; c) não dissimular os efeitos da utilização de matérias-primas defeituosas ou de técnicas incorretas de preparação, fabrico, tratamento, acondicionamento, transporte ou armazenagem; d) não induzir o consumidor em erro quanto à natureza, genuinidade ou qualidade do produto; e) não ser possível obter o efeito desejado por outros métodos inócuos, económica e tecnologicamente exequíveis (Decreto Lei 192/89).

### 1.3.Os contras dos aditivos alimentares

É pertinente a constante preocupação com as substâncias químicas presentes nos alimentos devido à sua possível relação com patologias oncológicas, como por exemplo certos aditivos alimentares e contaminantes químicos. No entanto, a capacidade dessas substâncias induzirem danos celulares e mutação no DNA podem ser minimizadas pelo sistema de defesa natural, tanto quanto por um eficiente sistema de desintoxicação celular e reparação do DNA produzidos pelos organismos animal e humano, em condições favoráveis (Moutinho e Bertges, 2007).

Estudos epidemiológicos têm apontado a relação entre a exposição a nitratos e outros aditivos alimentares e o desenvolvimento de certos cânceros, como o de estômago, esôfago, cólon, reto, mama e ovário (Polônio e Peres, 2009). O interesse na identificação de substâncias específicas responsáveis pelo desenvolvimento de câncer é compreensível, porém, não deve ser visto de forma isolada, pois há que considerar a multiplicidade de fatores intervenientes no processo de mutações, hiperplasias, inibição da integração celular, ativação oncogénica, desativação dos genes supressores de tumor, e progressão do tumor (Antunes LMG, 2000.) As nitrosaminas e os antioxidantes BHA (butil hidroxianisol) podem provocar danos e mutações no DNA, provavelmente desencadeando assim, a neoplasia. Também alguns corantes artificiais, nomeadamente a eritrosina e a tartrazina, apresentaram efeitos de hipersensibilidade (Hinton, 1995; Tabar *et al.*, 2003).

Um estudo de 1994 (Boris, 1994) mostrou o papel dos corantes e conservantes no aparecimento do transtorno do défice de atenção e hiperatividade em crianças. Através de uma dieta de exclusão, os sintomas desapareceram. As crianças atópicas com transtorno do défice de atenção e hiperatividade tiveram uma resposta benéfica mais significativa com a dieta de eliminação do que as crianças não atópicas. Tem sido sugerido, ao longo dos últimos anos, que determinados corantes alimentares agregados ao conservante benzoato de sódio causariam efeitos comportamentais em crianças, resultando em hiperatividade e outros problemas associados (EFSA, 2008). Diversos estudos apontam reações adversas aos aditivos, quer seja aguda ou crónica, tais como reações tóxicas no metabolismo desencadeantes de alergias, de alterações no comportamento, em geral, e carcinogenicidade, esta última observada a longo prazo (Sugimura, 2003). A associação entre a hiperatividade e alergias em crianças e o consumo de aditivos alimentares também tem sido alvo de estudos, principalmente

para os grupos de corantes e edulcorantes (Polônio e Peres, 2009; Tabar *et al.*, 2003; Mancini *et al.*, 2015).

#### **1.4. Legislação dos aditivos alimentares na Europa**

Desde 2008, o Regulamento (CE) n.º 1333/2008 (Parlamento Europeu, 2008), integrado na "Food Improvement Agent Package" pretendeu harmonizar a utilização de aditivos alimentares na União Europeia. Com este regulamento, as Diretivas 94/36/CE (para corantes), 94/35/CE (para edulcorantes) (Comunidade Europeia, 1994) e 95/2/CE (para os outros aditivos alimentares) (Comunidade Europeia, 1995) foram substituídas por um único ato legislativo europeu. Em conformidade com estas diretivas, o artigo 27º deste regulamento refere igualmente a manutenção de sistemas de controlo do consumo e da utilização de aditivos alimentares numa abordagem baseada no risco, em todos os Estados-membros da União Europeia (Parlamento Europeu, 2008). O objetivo é acompanhar o consumo de aditivos alimentares e assegurar que o seu consumo não excede a Dose Diária Admissível (DDA).

Mais recentemente, em novembro de 2011, a Comissão Europeia publicou o Regulamento (UE) n.º 1129/2011 (Diouf *et al.*, 2014) que atualiza a Lista da União dos aditivos alimentares autorizados para utilização nos géneros alimentícios e condições de utilização, alterando o anexo II do Regulamento (CE) n.º 1333/2008. Este regulamento estipula ainda que qualquer género alimentício à venda na União Europeia que contenha determinado(s) aditivo(s) alimentares (Sunset Yellow, Carmonisa, tartrazina, Ponceau 4R, Vermelho allura, e Quinolina amarelo) devem ser rotulados com a indicação de que estes aditivos "podem ter um efeito adverso sobre a atividade e a atenção das crianças" (Connolly *et al.*, 2010).

#### **1.5. Avaliação da segurança dos aditivos alimentares**

Porque a autorização de qualquer aditivo para utilização na produção de alimentos exige a avaliação dos seus possíveis efeitos adversos, à luz dos mais recentes conhecimentos científicos, a avaliação da segurança dos aditivos alimentares envolve a análise de estudos e/ou dados biológicos e toxicológicos existentes e disponíveis, relativos à toxicocinética e toxicidade sub-crónica, genotoxicidade, toxicidade crónica ou carcinogenicidade e toxicidade na reprodução e desenvolvimento. A partir destes

dados é então estabelecido o LMU do aditivo que demonstra não ter efeito tóxico a partir do “nível de efeito adverso não observado” (NOAEL), nível de exposição habitualmente obtido a partir de estudos efetuados em animais e expresso em miligrama de aditivo por quilograma de peso corporal por dia (mg/kg peso corporal/dia).

A EFSA é a entidade responsável pela avaliação da segurança dos aditivos alimentares. As substâncias são avaliadas com base em informações geralmente fornecidas por um requerente (normalmente o produtor ou um potencial utilizador do aditivo alimentar). Estas informações devem conter as identificações químicas do aditivo, o seu processo de fabrico, os métodos de análises e de reação bem como o destino dos alimentos, e em caso de necessidade, as utilizações propostas e os dados toxicológicos.

Como a utilização dos aditivos tem restrições, requer autorização e encontra-se regulada para garantir a segurança dos consumidores, foi desenvolvido o conceito de dose diária aceitável (DDA) de aditivos alimentares. Por DDA de um aditivo alimentar entende-se, à luz dos conhecimentos atuais, a quantidade dessa substância que pode ser ingerida diariamente, durante toda a vida, sem qualquer risco apreciável para a saúde humana, ou seja, o nível abaixo do qual a ingestão da substância pode ser considerada segura (Devitt e Daneman, 2004; Gougeon; Spidel; Lee, 2004; Massey, 1997). A DDA para cada um dos aditivos alimentares é determinada como 1/100 do valor máximo do parâmetro do NOAEL observado em estudos com animais e é expressa em miligramas de aditivo por quilograma de peso corporal por dia (mg/kg peso corporal/dia) (Devitt e Daneman, 2004). A DDA é calculada tendo por base o peso de um Homem adulto (60 Kg).

Ao mesmo tempo, a EFSA também estima se esta DDA poderá ser excedida, com base nas utilizações propostas nos diferentes géneros alimentícios solicitados. No caso de não exceder a DDA, a utilização do aditivo alimentar é considerada segura (Brannen *et al.*, 1974).

Existe também o conceito de DDA “não especificada”, que é utilizado quando, com base nos dados toxicológicos, bioquímicos e clínicos disponíveis, a ingestão total da substância, decorrente da sua ocorrência natural e/ou do seu emprego ou empregos atuais em alimentos com os níveis necessários para alcançar o efeito tecnológico desejado, não representa um risco para a saúde. Por esta razão, o estabelecimento de um limite numérico para a DDA não é considerado necessário relativamente a essa substância específica (WHO, 1987).

### 1.5.1.Métodos para estimar a ingestão de aditivos alimentares

Nos últimos anos, a regulamentação europeia exige que Estados-Membros controlem a ingestão de aditivos alimentares da população, a fim de assegurar que a DDA não é excedida. Para este efeito, a Comissão Europeia com base no trabalho realizado pelo comité de cooperação científica dos estados membros (SCOOP)(Comissão Europeia, 1998) recomenda um método de abordagem faseada para estimar o consumo de aditivos alimentares (União Europeia, 2001).

As "fases" da abordagem descritas na figura 1, constituem essencialmente métodos de estimativa da ingestão de aditivos que evoluem em complexidade e exigência do nível de fornecimento de dados, de forma a dar origem, gradualmente, a uma estimativa cada vez mais exata da dose de aditivos ingerida. A fase 1 baseia-se em dados teóricos de consumo de alimentos (Hansen, 1979) e em teores máximos de utilização para os aditivos, tal como permitidos pela legislação comunitária relevante. A segunda e terceira fases dizem respeito à avaliação, combinando dados nacionais sobre o consumo de alimentos com os teores máximos de utilização permitidos para os aditivos (fase 2) e com os seus padrões de utilização reais (fase 3).

Sempre que os resultados das estimativas numa determinada fase indicam ser improvável que qualquer DDA seja alguma vez excedida, os aditivos em causa deixam de ser objeto de consideração. Os recursos disponíveis podem, então, concentrar-se nos restantes aditivos, para uma estimativa mais fina das doses ingeridas. Sublinhe-se que as fases referidas constituem essencialmente ferramentas no sentido de estabelecer prioridades para uma vigilância contínua (União Europeia, 2001). Na fase 2, são analisados os aditivos provenientes da fase 1 que excedem a dose de ingestão calculada. A sua dose de ingestão teórica é calculada através da combinação da média dos dados nacionais de consumo de alimentos relativa a toda a população com os teores máximos permitidos para o aditivo. Os aditivos alimentares para os quais a ingestão calculada excedia a DDA passam para a fase 3, utilizando os dados de consumo alimentar individual e níveis reais de utilização. Nesta fase, também são avaliados os aditivos com DDA numéricas de utilização *quantum satis* permitida (União Europeia, 2001)(Mancini *et al.*, 2015) Os níveis reais de utilização requeridos pela Fase 3 são difíceis de obter (devido à informação insuficiente por parte das indústrias ou a inexistência de análises aos alimentos).

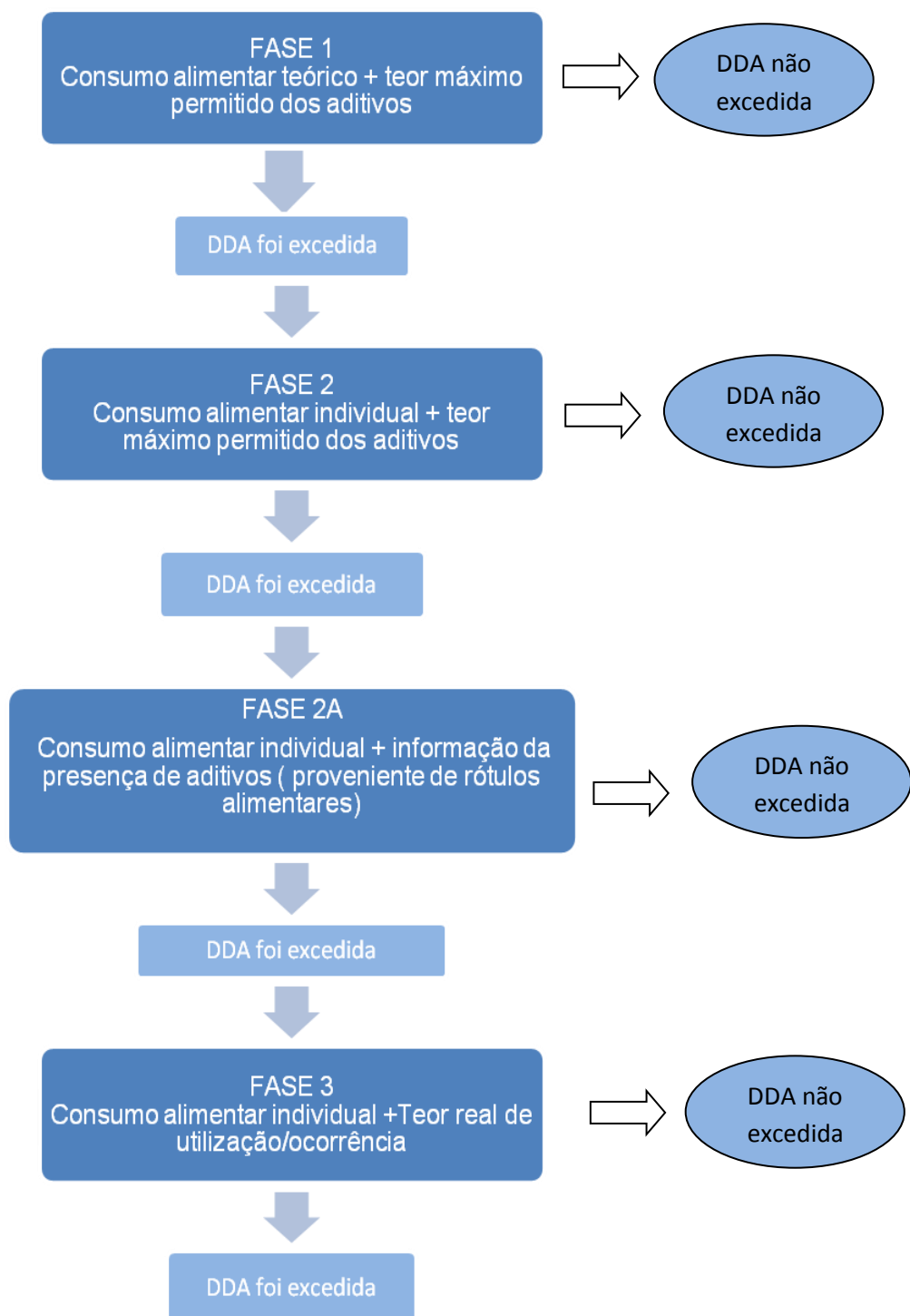


Figura 1 -Diagrama sobre o método de abordagem faseada para a avaliação da exposição a aditivos alimentares, recomendado pela Comissão Europeia.(União Europeia, 2001)

Existem, no entanto, imprecisões inerentes a todos os métodos para estimar a ingestão de aditivos alimentares. No caso do método referente à fase 1 são utilizados dados de consumo teóricos. Nos métodos da fase 1 e 2, pressupõe-se que todos os produtos alimentares contenham o máximo permitido de concentrações dos aditivos alimentares, o que resulta em valores superestimados de ingestão. Apenas o método utilizado na fase 3 poderá dar uma estimativa mais real da ingestão dos aditivos alimentares, mas nem sempre estes dados estão disponíveis.

O Comité Científico da Alimentação Humana (CCAH) no âmbito do SCOOP recomendou também que fosse prestada especial atenção à ingestão por crianças, pois existem dados que sugerem que os seus hábitos alimentares poderão traduzir-se por uma ingestão de determinados aditivos, expressa em termos de peso corporal, marcadamente superior à dos adultos. Por conseguinte, no âmbito da tarefa SCOOP, concluiu-se que adultos e crianças deveriam ser objeto de uma avaliação em separado.

Associado aos efeitos negativos do consumo de aditivos alimentares a longo prazo e desde o início do ciclo de vida, encontra-se a importância do seu estudo e monitorização, em termos de Saúde Pública. Com especial atenção e enfoque nas crianças, como será referido mais à frente, pelo consumo aumentado nestas faixas etárias, sendo necessário atentar nas consequências a longo prazo, e a sua associação ao consumo de alimentos processados.

### **1.5.2.Avaliação do risco da exposição a aditivos alimentares**

A avaliação da exposição a um aditivo alimentar é um passo crítico na determinação do seu risco (EFSA, 2011). Segundo o Codex Alimentarius, (Codex Alimentarius Commission, 2014) deve ser dada prioridade à avaliação e monitorização da exposição a aditivos que correspondam às seguintes características:

1. Os aditivos autorizados em alto nível nos alimentos de maior consumo;
2. Os aditivos autorizados nos géneros alimentícios de maior consumo;
3. Os aditivos que possuem baixa DDA (0-5 mg / kg de peso corporal/dia).

A baixa prioridade é geralmente dada aos aditivos que tenham uma DDA não especificada (Codex Alimentarius Commission, 2014).



Em 2012 foi criado, também pela EFSA, o “Food Additives Intake Model” (FAIM), com o objetivo de fornecer uma ferramenta para estimar a exposição aos aditivos alimentares. Esta permite ao utilizador determinar o nível de exposição aos aditivos alimentares para diferentes grupos populacionais, em vários países europeus. De acordo com a “Orientação para submissão para avaliação de aditivos alimentares”, através do FAIM, publicado em julho de 2012 pela EFSA, podem ser aplicados dois cenários, tendo em conta: os LMU, conforme estabelecido na atual legislação da EU; e os níveis de utilização dos aditivos alimentares existentes, se disponível; ou como proposto, em caso de novas aplicações. O modelo FAIM pode ser utilizado para estimar a exposição a um novo aditivo alimentar ou a exposições resultantes de novas utilizações de um aditivo alimentar já autorizado.

Assim, o FAIM pode ser usado como um primeiro passo no processo de avaliação da exposição alimentar por utilizadores que requeiram estas informações sobre exposição, por avaliadores de riscos, bem como gestores de risco. Esta ferramenta também fornece informações sobre os grupos de alimentos que contribuem para a exposição média total (EFSA, 2013).

## 1.6. Categorização de alimentos

Para garantir uma homogeneidade dos dados utilizados é essencial a existência de um sistema de classificação dos alimentos, único e universal, que permita fornecer um elo comum e comparável dos dados das diversas ocorrências utilizadas para avaliação da exposição através do consumo alimentar. A informação sobre os alimentos é geralmente compilada numa variedade de conjuntos de dados muitas vezes incompatíveis entre si, relatando dados sobre vários aspetos dos alimentos. A obtenção de dados fiáveis sobre alimentação requer uma identificação precisa do produto, sendo, no entanto, por vezes gerada alguma ambiguidade e inadequação pela linguagem utilizada. Um nome comum pode ser fonte de erro, quando o mesmo nome é usado para diferentes alimentos em diferentes regiões ou quando é utilizado para alimentos com diferentes nomes científicos. Também se geram situações de ambiguidade com sinónimos, nomes de marcas idênticas para diferentes produtos alimentares, e termos culinários.

Ao longo de um período de dois anos, a EFSA, em colaboração com os representantes dos Estados-Membros reviram o estado-da-arte sobre a descrição e classificação dos alimentos. O sistema de classificação de alimentos “Foodex” foi introduzido como uma medida provisória em 2010 para a codificação do Comprehensive European Food Consumption Database (EFSA,2011). Depois de uma fase de desenvolvimento, testes e refinamentos, a EFSA publicou em 2011 uma versão melhorada do referido sistema de classificação o 'Foodex 2' (EFSA, 2015). Este sistema foi construído de uma forma organizada, permitindo a descrição detalhada de géneros alimentícios e de alimentos para animais. Encontra-se dividido em 20 categorias diferentes, possuindo um conjunto de facetas que quando adicionadas a um determinado produto melhoram a sua descrição, permitindo descrever diversos parâmetros associados a um determinado alimento, tais como o tipo de processamento, o material e tipo de embalagem, o tipo de produção, % de gordura ou de humidade, entre outros.

No FoodEx2 os géneros alimentícios e os alimentos para animais estão organizados num sistema hierárquico. É um sistema de classificação que é atualizado com alguma regularidade e é de um modo geral abrangente e transversal. É um sistema de classificação de géneros alimentícios e alimentos para animais com um nível de detalhe superior ao do FoodEx1. O sistema de classificação FoodEx 2 é composto por 20 categorias que estão estruturadas em mais de 900 subgrupos. Devido à falta de informações nos registos alimentares (por exemplo, falta de informação sobre o pão:

embalado ou não), foram implementadas categorias não-específicas adicionais, um em cada nível da categoria (EFSA, 2011).

### **1.7. Avaliação do consumo de aditivos alimentares em crianças**

As preocupações entre o debate científico sobre os riscos associados a aditivos alimentares têm-se relacionado com as dificuldades de existência de estudos epidemiológicos realizados nesta área, onde sejam feitas comparações das toxicidades de alimentos processados e não processados, avaliadas as prioridades de recursos e dos métodos de análise para pesquisas científicas (Goldberg, 1985). Apesar dos fatores utilizados para garantir uma sensibilidade humana mínima aos aditivos alimentares, existem grupos populacionais mais suscetíveis a distúrbios clínicos associados à ingestão de aditivos alimentares, alguns dos quais são geralmente consideradas como tendo uma origem alérgica. Desde 1974 que tem sido apontada a preocupação para a ingestão excessiva de aditivos alimentares em lactentes e crianças (Branen *et al.*, 1974).

Até agora, o número de estudos de avaliação da exposição alimentar centrados em crianças tem sido muito limitado (Huybrechts *et al.*, 2011). Em Portugal, não existem dados detalhados e publicados sobre o consumo alimentar de crianças dos 0 aos 3 anos e estamos perante uma total ausência de estudos sobre a avaliação da exposição a aditivos alimentares, considerando-se fundamental a sua realização.

Um relatório da “*International Life Sciences Institute Europe Acceptable Daily Intake Task Force*” refere não ser necessária segurança adicional relativamente às doses diárias admissíveis em crianças. No entanto, devido à exposição a aditivos alimentares através da alimentação ser superior nestas faixas etárias, deverá ser monitorizada. Os autores descrevem fatores que precisam ser considerados quando se avalia a exposição em crianças:

- O rápido crescimento e desenvolvimento;
- Maior ingestão de alimentos / bebidas por quilograma de peso corporal em comparação com adultos;
- Influência da idade nos fatores toxicocinéticos e fatores toxicodinâmicos.

Os autores destacam que a investigação dos padrões de exposição e níveis de ingestão de aditivos alimentares em crianças pré-escolares precisa ter uma

abordagem holística em detrimento de focar os perigos específicos (Martyn *et al.*, 2013).

Relativamente ao consumo de aditivos alimentares, as crianças têm sido consideradas pertencentes a grupos etários vulneráveis, devido às suas escolhas alimentares. As crianças consomem mais alimentos e água em comparação com adultos quando expresso por kg de peso corporal, o que resulta em exposições superiores a compostos adversos (Comunidade Europeia, 1994). Além de uma maior exposição, as crianças também têm uma fisiologia diferente dos adultos (Huybrechts *et al.*, 2011), o que prejudica o metabolismo e a excreção dessas substâncias. Além disso, a criança não tem capacidade cognitiva para controlar um consumo regular correto.

São vários os estudos realizados que mostram o consumo elevado de alimentos processados por estes grupos etários baixos, de onde deriva consequentemente, o consumo de aditivos (Jain; Mathur; Road, 2014; Rao *et al.*, 2004; Singh e Mishra, 2012). A substituição de alimentos *in natura* por alimentos processados contribui para uma padrão alimentar nutricionalmente mais pobre. Consequentemente, este facto a longo prazo, contribui para o aparecimento de doenças crónicas não transmissíveis, responsáveis principalmente por doenças do aparelho circulatório, diabetes e neoplasias(Nunes e Breda, 2001)(Candeias *et al.*, 2005).

A nível internacional, como já referenciado, o CCAH no âmbito do SCOOP também recomendou que fosse prestada especial atenção à ingestão de alimentos com aditivos por crianças.

## **1.8.Importância da alimentação nos primeiros anos de vida e dados da realidade portuguesa**

A alimentação é um fator determinante da saúde, uma vez que excessos, carências e desequilíbrios influenciam a qualidade e a duração de vida de indivíduos e populações. Os hábitos e estilos de vida adquiridos durante o crescimento, como os alimentares e de atividade física, refletem-se na idade adulta. É importante “saber comer”, ou seja, saber escolher os alimentos de forma correta e em quantidade adequada às necessidades diárias, ao longo dos diferentes períodos do ciclo de vida.

As doenças crónicas como a obesidade, neoplasias, doenças cerebrovasculares e cardiovasculares, e osteoporose, surgem, em parte, como consequência dos comportamentos alimentares e de atividade física inadequados e desequilibrados. Muitos dos nossos hábitos alimentares são adquiridos logo desde os primeiros anos de vida e tendem a manter-se ao longo da mesma. Além disso, o excesso e deficiência de nutrientes na alimentação de crianças podem levar à modificação permanente das vias metabólicas e ao aumento do risco de doenças no adulto (Kostecka, 2014).

Há evidências crescentes que referem a importância das primeiras fases do ciclo de vida no risco de obesidade. O período da vida intrauterina, a infância e a idade pré-escolar, foram considerados períodos críticos durante os quais a regulação a longo prazo do balanço energético pode ser programada. Assim, e tendo uma perspetiva de curso de vida, o período pré-escolar tem um grande potencial de oportunidades, para tomar medidas para resolver o crescente problema de saúde pública de sobrepeso e obesidade em crianças, com ênfase na prevenção em crianças menores de 5 anos de idade (Kaur, Hyder e Poston, 2003). É, portanto, essencial praticar uma alimentação saudável durante a infância de maneira a permitir um normal desenvolvimento e crescimento e prevenir certos problemas de saúde ligados à alimentação, como sejam a anemia, o atraso de crescimento, a malnutrição, a obesidade, ou a cárie dentária (Rego e Peças, 2007; Candeias *et al.*, 2005).

Existe igualmente uma corrente de estudos (e ações levadas a cabo por uma Organização Internacional) que defende a importância dos mil dias desde a gravidez de uma mulher até aos dois primeiros anos do filho, período esse em que existe uma janela única de oportunidade de moldar uma saúde (futura) mais saudável para a criança. Apesar da organização oficial ter como prioridade a prevenção da desnutrição infantil, é universal para qualquer patologia que a nutrição adequada durante esta

janela de 1.000 dias pode ter um profundo impacto sobre a capacidade da criança de crescer, aprender e sair da pobreza (ThousandDays Organization, 2015). A evidência desta Organização mostra que a correta nutrição durante o período de 1.000 dias pode:

- Economizar mais de um milhão de vidas por ano;
- Reduzir o risco de desenvolver várias doenças não-transmissíveis, como diabetes e outras doenças crônicas mais tarde na vida;
- Melhorar o desempenho educacional de um indivíduo e ganhos potenciais, e aumentar o PIB (Produto Interno Bruto) de um país em pelo menos 2-3 % anualmente.

Como resultado, os principais cientistas, economistas e especialistas em saúde concordam que a melhoria da nutrição durante a janela crítica 1.000 dias é um dos melhores investimentos que podemos fazer para conseguir progressos duradouros na saúde e desenvolvimento global (ThousandDays Organization, 2015).

No primeiro ano de vida importa destacar a importância do aleitamento materno (AM). A sua prevalência encontrada em diversos estudos nacionais expressa uma realidade negativa. Um estudo refere que apenas cerca de um terço das parturientes continuam a amamentar (exclusivamente ou não) aos 6 meses; apenas 22% recém-nascidos beneficiam de AM exclusivo até aos 3 meses de idade (Branco e Nunes, 2003) e noutro estudo também nacional, podemos encontrar apenas uma prevalência de aleitamento materno no quinto mês de apenas 36,4%(Silva, 2013).Tendo em conta os benefícios para a saúde e o desenvolvimento nutricional e intelectual do AM, até pelo menos aos 6 meses de idade(Figueiredo *et al.*, 2014) e o seu impacto potencial na melhoria dos cuidados de saúde primários na nossa população(Barge e Carvalho, 2011), pode-se inferir que as crianças podem estar desprotegidas destes benefícios.

A introdução de alimentos altamente energéticos e de baixo valor nutricional desde o início da vida, bem como o abandono precoce do aleitamento materno, contribuem para o comprometimento do crescimento e desenvolvimento da criança, além de propiciar a diminuição da proteção imunológica e o desencadeamento de processos alérgicos e distúrbios nutricionais (Toloni *et al.*, 2011).

Durante o período pré-escolar, em que se verifica um crescimento acentuado, com um ritmo mais ou menos constante, a qualidade da alimentação é determinante, para a

maturação orgânica e a saúde física e psicossocial. Sendo um período menos vulnerável aos atrasos de crescimento por malnutrição do que os dois primeiros anos de vida, é, no entanto, particularmente importante, pois é durante esta fase que muitos dos comportamentos relacionados com a alimentação se adquirem e muitos dos erros alimentares do adulto se iniciam, como seja o excesso de ingestão de alimentos ricos em açúcares e gorduras, acompanhado por um défice de ingestão de frutas e hortícolas. Trata-se, portanto, de um período ótimo para o início da educação alimentar (Nunes e Breda, 2001).

Ainda dentro da realidade portuguesa, e tendo como base os estudos mais recentes sobre alimentação infantil em idade pré-escolar (até aos 4 anos de idade), apresentados em 2014 pelo Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto (ISPUP), (Lopes *et al.*, 2014), podem-se destacar os principais resultados e mais preocupantes:

- mais de metade das crianças (52%) consome refrigerantes e néctares diariamente, sendo o refrigerante mais consumido o iced tea (consumido por um quinto das crianças);
- 65% das crianças consome bolos e doces pelo menos uma vez por dia e 73% consome snacks salgados (pizza, hamburger, batatas fritas e outros snacks de pacote) 1 a 4 vezes por semana.;
- ainda que a maioria das crianças consuma fruta e vegetais diariamente, apenas 4 em cada 10 atingem a recomendação da OMS, de 5 porções diárias. A sopa é a principal fonte de hortícolas nesta idade (é consumida 2 vezes por dia por 75% das crianças) e apenas 20% come diariamente hortícolas no prato ao almoço e jantar;

Ainda no mesmo estudo, nas crianças com informação alimentar simultânea aos 2 e 4 anos de idade, o consumo destes alimentos tais como *snacks* (batatas fritas embaladas, pizza e hamburger), bolos (com e sem creme), refrigerantes e doces (chocolates e guloseimas) mostrou-se elevado. A proporção de crianças de 2 anos que consumia pelo menos uma vez por semana doces, refrigerantes, bolos e *snacks* foi de 50%, 35%, 28% e 17% respetivamente, tendo sido verificado um aumento aos 4 anos dessas percentagens, para 92%, 63%, 48% e 46%. O consumo destes mesmos alimentos, de elevada densidade energética, aos 2 anos mostrou influenciar a qualidade da alimentação anos mais tarde, tendo-se associado a um menor consumo de fruta e hortícolas aos 4 anos, e a uma menor adesão a um padrão alimentar saudável, (Vilela *et al.*, 2014) definido com base nas recomendações da OMS.

Com base nesta realidade em Portugal, pode-se inferir que as crianças, desde o primeiro ano de vida, até à idade pré-escolar têm acesso a alimentos processados, alimentos cuja probabilidade de existência de aditivos alimentares é maior. Todas estas conclusões fundamentam a importância da monitorização da exposição destas substâncias nestas faixas etárias.

#### **1.8.1.Fatores condicionantes do consumo alimentar de crianças**

Portugal está entre os países com maior taxa elevada de excesso de peso infantil. Segundo as últimas estatísticas nacionais públicas da Direção Geral de Saúde, as crianças em idade pré-escolar, 24% apresentam excesso de peso e 7% são obesas (Direção Geral da Saúde, 2015).

O consumo alimentar é condicionado por diversos fatores, como o nível socioeconómico, nível educacional, ambiente social e familiar. Existem estudos que concluem que grupos de indivíduos com elevado estatuto socioeconómico apresentam uma ingestão superior de vitaminas, minerais e fibra. Em Portugal, a informação disponível sobre o consumo alimentar de populações vulneráveis é escassa. Porém, um estudo realizado em 2004, verificou que os grupos de indivíduos com nível educacional mais elevado consomem com mais frequência fruta, hortícolas, leite e peixe e menos vinho e refrigerantes, quando comparadas com outros com menor nível educacional (Direção Geral da Saúde, 2015). Outros estudos indicam a relação entre a baixa escolaridade parental com a ingestão de alimentos ricos em açúcar e gordura em crianças, contrariamente a pais com educação superior (Fernández-Alvira *et al.*, 2012).

A evidência de que a prevalência da obesidade, bem como o consumo alimentar são afetados por questões socioeconómicas, pode contribuir para as desigualdades existentes ao nível da saúde. O desenvolvimento de políticas/programas de intervenção eficazes na prevenção e controlo da obesidade devem ter em consideração a redução das desigualdades sociais. O nível de escolaridade materna está inversamente relacionada com o consumo de lanches altamente calóricos e bebidas que contêm açúcar em crianças em idade pré-escolar. A segmentação do alimento ambiente familiar pode ser uma forma eficaz de reduzir as desigualdades educacionais em comportamentos alimentares pouco saudáveis das crianças (Kostecka, 2014).

A prática da atividade física durante a infância também está igualmente relacionada com estilos de vida em idade adulta, pelo que é importante incentivá-la o mais cedo



possível. Crianças menores de cinco anos de idade muito ativas são mais propensas a permanecer ativas durante toda a infância. Além disso, a atividade física regular durante a primeira infância pode ter impacto sobre os resultados de saúde imediatos e a longo prazo (Australian Government e Department of Health and Ageing, 2009), como o menor risco de desenvolvimento de doenças crónicas como doenças cardiovasculares, diabetes, doenças oncológicas e melhor controlo do peso.

Além dos fatores mais externos e sociais, pode-se apontar o ambiente familiar como influenciador dos hábitos alimentares e de estilo de vida das crianças. Os adultos que lidam com a educação das crianças são os seus modelos, incentivando comportamentos saudáveis, como promover hábitos alimentares saudáveis em crianças. Os pais devem promover escolhas alimentares saudáveis entre crianças, contribuindo para uma variedade de alimentos nutritivos, de baixa densidade energética, como as frutas e legumes, envolvendo a oferta de novos alimentos destes grupos várias vezes (Candeias *et al.*, 2005; Nunes e Breda, 2001).

### **1.9.Dados para avaliação do estado nutricional de crianças complementares a estudos do consumo alimentar**

Para estudos sobre o consumo alimentar em crianças, é importante relacionar com outros dados individuais para aferir conclusões sobre a adequação da ingestão alimentar, tais como dados antropométricos, dados clínicos e frequência de atividade física.

O peso é a medida antropométrica mais comum e de elevada precisão com a utilização de balanças pediátricas que em geral têm capacidade máxima de 15-20Kg, calibradas a 0,1Kg. É uma medida elementar para a avaliação nutricional no que concerne situações de baixo peso, excesso de peso e obesidade. Para obtenção do peso corporal, deve usar roupa leve, sendo que este (peso) deve estar distribuído sobre os dois pés e a cabeça orientada segundo o plano de Frankfort ou horizontal. O comprimento/estatura, outra medida antropométrica, é uma medida que expressa o processo de crescimento linear do corpo humano e é de extrema importância no perfil nutricional da criança. O comprimento é medido com a criança em decúbito dorsal e deve ser utilizado até aos 24 meses. A altura é obtida pela distância do vértex (ponto superior da cabeça) ao solo, e o indivíduo deverá estar descalço e adotar uma posição “ereta”, com os calcanhares unidos e as pontas dos pés afastados 60°. De modo a minimizar o erro de paralaxe, o observador deverá arredondar a medida ao milímetro (0,1 cm) (Rito e Breda, 2010).

O Índice de Massa Corporal (IMC) de Quetelet caracteriza o estado de nutrição. Varia com a idade, sexo e altura pelo que estes fatores deverão ser tidos em conta aquando da sua interpretação. De modo a classificar o IMC ( $\text{peso(kg)/altura(m)}^2$ ), que nas crianças é interpretado pelas curvas de percentis, os *cut-off* para um peso saudável situam-se num percentil igual ou superior a 3 e inferior a 85 ( $3 \leq P < 85$ ), considerando-se excesso de peso para o percentil igual ou acima de 85 e inferior a 97 ( $85 \leq P < 97$ ). A obesidade é considerada quando o percentil está acima de 97 ( $P \geq 97$ ), sendo a magreza classificada, quando o percentil é inferior a 3 ( $P < 3$ ) (World Health Organization, 2012). A recolha destes principais índices e dados antropométricos em estudos epidemiológicos, permitem a avaliação rápida, fácil e não dispendiosa do crescimento.

Como outros dados sobre os estilos de vida igualmente importantes a serem recolhidos e analisados, inclui-se a atividade física da criança (sedentária, ligeira, intensa, muito intensa), que pode ser relacionada com o Metabolismo Basal (MB) por forma a determinar a ingestão energética diária recomendada (Rito e Breda, 2010).

## **1.10. Avaliação do consumo alimentar**

A avaliação dos hábitos alimentares permite obter informação pormenorizada sobre os alimentos e respetivas quantidades consumidas, permitindo uma análise dos macro e micronutrientes que compõem o padrão alimentar do indivíduo (Vereecken *et al.*, 2005). Desta forma é possível comparar estes valores com as Doses Diárias Recomendadas (DRI) e complementar a informação sobre o estado nutricional do indivíduo.

### **1.10.1. Métodos de avaliação do consumo alimentar**

São vários os métodos existentes para recolha de dados do consumo alimentar, disponíveis e ajustáveis a cada população alvo e ao objetivo do estudo.

As vantagens e desvantagens dos métodos de avaliação do consumo alimentar, segundo os objetivos da avaliação do consumo alimentar, estão sumariados na tabela 1. Segue-se uma breve descrição dos métodos 24horas anteriores e diário alimentar, por serem os recomendados pela EFSA para os estudos de avaliação do consumo alimentar para adolescentes e adultos, e crianças com menos de 10 anos de idade, respetivamente. No caso da avaliação em crianças, terá que ser realizada pelos seus cuidadores, sendo esses os inquiridos referidos nas descrições que se seguem.

Tabela 1- Vantagens e desvantagens dos métodos de avaliação do consumo alimentar (Adaptado de Fisberg, et al., 2009).

Métodos de avaliação do consumo alimentar	Vantagens	Desvantagens
Métodos de avaliação do consumo de nutrientes		
24h anteriores	Rápida aplicação Não altera a ingestão alimentar	Depende da memória do entrevistado
	Baixo custo	Depende da capacidade do entrevistador estabelecer uma boa comunicação e evitar a indução de respostas
	Pode ser utilizado em populações com qualquer faixa etária e com pouca literacia	A ingestão reportada pode ser atípica
	Adequado para levantamentos de dados em grande escala	Um único registo não estima o padrão alimentar habitual
Diário alimentar	Os alimentos são registados no momento do consumo	O registo do consumo pode ser alterado, pois o indivíduo sabe que está a ser avaliado
	Não depende da memória	Requer que o indivíduo saiba ler e escrever
	Menor erro quando há orientação detalhada para o registo	Exige alto nível de motivação e colaboração
	Mede o consumo atual	O indivíduo deve conhecer medidas caseiras
	Identifica tipos de alimentos e preparações consumidos e horários das refeições	Há dificuldade para estimar as porções
		Requer tempo
		Maiores custos
Métodos de avaliação do consumo de alimentos ou grupos alimentares		
Questionário de frequência alimentar	Estima a ingestão habitual do indivíduo	Depende da memória dos hábitos alimentares passados e de capacidades cognitivas para estimar o consumo médio num longo período de tempo
	Não altera o padrão de consumo	Desenho do instrumento requer esforço e tempo

Métodos de avaliação do consumo alimentar	Vantagens	Desvantagens
Questionário de frequência alimentar	Classifica os indivíduos em categorias de consumo Baixo custo	Não estima o consumo absoluto, visto que nem todos os alimentos consumidos pelo indivíduo podem constar na lista
		Quantificação pouco exata
	Elimina as variações de consumo do dia-a-dia	Dificuldade para a aplicação conforme o número e a complexidade da lista de alimentos
	A digitação e a análise do inquérito são relativamente simples, comparadas a outros métodos	

### Método 24h anteriores

Este método requer um entrevistador treinado para garantir uma recolha de dados mais precisa de todos os alimentos e bebidas consumidas durante um período de tempo no passado recente (últimas 24 horas).

Como método retrospectivo, que se baseia na memória precisa da ingestão, a confiabilidade do inquirido e a sua capacidade de estimar o tamanho das porções pode sofrer alguns vieses. Estes podem ser minimizados pelo entrevistador, levando o inquirido a lembrar os episódios de ingestão alimentar por períodos de tempo (por exemplo, depois de acordar), ou associando as refeições a atividades decorridas durante o dia (por exemplo, antes de sair do trabalho). Além disso, o entrevistador pode também usar instruções para auxiliar a estimativa do tamanho das porções dos produtos consumidos.

A principal limitação deste método é a variação diária da ingestão alimentar, sendo que o registo do consumo de um único dia raramente é representativo da ingestão habitual de um indivíduo. Uma versão estendida e mais precisa deste método é a recordação múltipla de 24 horas (Wrieden *et al.*, 2003).

### Diário alimentar

Um diário alimentar permite obter o consumo alimentar nos dias em que ocorre o registo minucioso dos alimentos e respetivas quantidades. Neste método, o registo é

realizado pelo próprio inquirido, em formulários previamente estruturados, durante um determinado período temporal. O método será mais completo e preciso, se os inquiridos forem orientados a anotar os seus dados de consumo logo após as refeições.

É importante a utilização de medidas de auxílio das quantidades ingeridas, para que se possa fazer uma avaliação mais precisa dos hábitos alimentares. Para a melhor estimativa do tamanho da porção, o inquirido poderá contar com o auxílio de medidas caseiras, padronizadas e tradicionalmente usadas, podendo recorrer também a fotografias de diferentes tamanhos de porções e modelos tridimensionais de alimentos (Fisberg *et al.*, 2009). Idealmente, a aplicação do diário alimentar, independentemente dos dias selecionados, deve ser em dias alternados e abrangendo um dia de fim-de-semana (Holanda e Filho, 2006).

O diário alimentar pode ser aplicado ou através do registo do tamanho da porção consumida, ou pela pesagem e registo de todos os alimentos antes de serem consumidos. Esta última forma é utilizada, em geral, em estudos nos quais é necessário estimar com precisão nutrientes ou compostos bioativos, nem sempre disponíveis em tabelas de composição de alimentos, e com maior uso na prática clínica. Em ambos os casos, o indivíduo registará de forma detalhada o nome da preparação, os ingredientes que a compõem, a marca do alimento e a forma de preparação. Devem também ser anotados detalhes como adição de sal, açúcar, óleo molhos, e gorduras, se as cascas dos alimentos foram ingeridas e também se o alimento consumido era normal ou light.

Há autores que defendem o diário alimentar recorrendo ao uso de balança para pesar os alimentos como um método de avaliação de ingestão bastante preciso. No entanto, requer treino, esforço e bastante colaboração por parte do entrevistado, fatores que fazem com que esse método seja pouco usado, principalmente em estudos populacionais. Uma das principais vantagens do método é a independência da memória, sendo considerado o método mais válido para medir a ingestão alimentar (Cavalcante e Franceschini, 2004).

A principal desvantagem é o registo alimentar insuficiente ou a omissão de alimentos, pois é muito difícil conhecer os ingredientes de uma preparação, principalmente quando essa é preparada e consumida fora do lar. Assim, as quantidades não refletirão com exatidão o hábito alimentar real (Cavalcante e Franceschini, 2004).

### 1.10.2.Avaliação do consumo alimentar em crianças

Para o estudo dos hábitos alimentares (avaliação do consumo alimentar) a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA) através do PANCAKE (Ocké *et al.*, 2012), (Pilot study for the Assessment of Nutrient intake and food Consumption Among Kids in Europe), recomenda a utilização de um diário alimentar durante 3 dias para crianças até aos 10 anos de idade. Estudos realizados pela EFSA referem algumas vantagens da utilização de um diário alimentar nomeadamente, o facto de ser uma intervenção de curta duração logisticamente fácil para os entrevistadores, a possibilidade de ser registado uma grande quantidade de alimentos e apresentar baixos custos. No estudo PANCAKE, associado ao diário alimentar, é também recomendada a utilização de um álbum fotográfico para estimar porções dos alimentos, tendo sido avaliado como um método útil, válido e fiável para dar aos pais uma quantificação visual e foi recomendado para as faixas etárias de crianças desde os 3 meses até aos 10 anos. Este método, além de manter baixos custos, torna a recolha de dados mais simples para os inquiridos, e diminui o risco de erros (Ocké *et al.*, 2012).

No caso das crianças, o instrumento de recolha de dados sobre o consumo alimentar deverá ser preenchido por um encarregado de educação ou um responsável pela alimentação da criança, que fará o registo de todos os alimentos que a criança come e bebe, e respetivas quantidades consumidas durante as refeições ao longo do dia (Holanda e Filho, 2006).

O conhecimento da ingestão de nutrientes permite um diagnóstico nutricional com o objetivo de formular medidas capazes de promover as mudanças desejáveis no comportamento alimentar. Mais que isso, auxilia no planeamento e definições de políticas de saúde pública e de ações de intervenção (Fisberg, archioni, Maria e Colucci, 2009), mais importante ainda nas que são direccionadas a crianças.

Apesar dos aditivos alimentares alvo do presente estudo não serem autorizados para utilização nos alimentos destinados ao consumo de crianças até ao primeiro ano de idade, é importante considerar que as crianças podem ser expostas a estes aditivos através do consumo de alimentos comuns (legumes, carnes, doces, bebidas e outros). Sabe-se que existe cada vez mais a introdução precoce de alimentos, especialmente sabendo que estudos referem que só 37% recém-nascidos portugueses são amamentados exclusivamente até aos 6 meses de idade (Branco MJ, Nunes B. ONSA, 2003).

### 1.10.3 Erros associados à avaliação do consumo alimentar

A avaliação do consumo alimentar, por ser característica de grande variabilidade e alterações de acordo com vários fatores, como a sazonalidade, patologias agudas ou crônicas, fatores emocionais é suscetível de apresentar vários erros.

Erros sistemáticos e aleatórios são também introduzidos em razão do método utilizado para coletar, manipular e analisar os dados de inquéritos alimentares. Existem as dificuldades inerentes à identificação correta dos alimentos, bem como à quantificação das receitas e pratos culinários compostos (Kroes *et al.*, 2002).

As fragilidades dos métodos de recolha de dados também são suscetíveis de erros, principalmente em métodos que dependem da memória. Pode ocorrer omissão de alimentos realmente consumidos, ou relato de alimentos que não foram consumidos. Igualmente como fonte de erro, vários fatores interferem no processo cognitivo de recuperação e recordação da informação do padrão alimentar: género, idade, nível educacional, grupo étnico ou ambiente do local da entrevista.

A mudança comportamental dos pacientes durante o período de preenchimento do inquérito, por se tratar de um momento de avaliação, e pela percepção do que se trata de uma “alimentação saudável”, também pode levar à omissão de alimentos considerados pobres nutricionalmente ou superestimar o consumo de alimentos considerados bons para a saúde. Estudos mostram ainda que pessoas obesas tendem a subestimar a sua ingestão alimentar sistematicamente (Poulsen; Mølck e Jacobsen, 2002).

O entrevistador também é uma fonte de erro, interferindo com vários fatores, como fatores comportamentais, como a linguagem utilizada para fazer as perguntas, reações verbais ou não verbais diante das respostas do paciente, promoção de uma relação de empatia com o paciente e omissões de perguntas, podem influenciar as respostas, introduzindo erros de difícil medição e análise (Fisberg e Colucci, 2009).

Observou-se que a subnotificação é uma falha comum em estudos de consumo alimentar realizados com recordatórios de 24 horas anteriores ou diários alimentares individuais. Excesso de informação tem sido associado com questionários de frequência alimentar.

A subnotificação também varia entre as categorias de alimentos com tendência principalmente para alimentos ricos em gordura e açúcar (EFSA, 2009). Para comparação de dados de consumo alimentar entre vários países através de inquéritos alimentares, a subnotificação tem um impacto negativo maior. Assim, é importante limitar a subnotificação, tanto quanto possível.



Quando uma base de dados de consumo alimentar é usada para avaliar a exposição alimentar, a presença da subnotificação pode levar à subestimação da exposição alimentar média na população e à subestimação da percentagem de consumidores de alguns alimentos ricos em gordura ou de açúcar. A subnotificação só é suscetível de ter pouco efeito sobre a avaliação de altos percentis de exposição alimentar por quilograma de peso corporal (EFSA, 2009).

#### **1.10.4. Plataforma informática para utilização na avaliação do consumo alimentar**

Investigadores da área da saúde, tendo como bases de estudos o consumo alimentar, dependem cada vez mais de meios informáticos (*softwares*) confiáveis e robustos e práticos, pela necessidade de obtenção de informações nutricionais precisas e de fácil acesso.

Existem atualmente algumas plataformas informáticas de avaliação nutricional tal como o EPIC-SOFT, um *software* desenvolvido para inquéritos alimentares nacionais da União Europeia (EFSA, 2009) e a plataforma OPEN.

Os estudos do projeto PANCAKE foram focados nos grupos etários mais jovens da população, desde bebés e crianças até aos 10 anos de idade. Como método de avaliação do consumo alimentar, foi recomendado, neste estudo, a utilização de um diário alimentar de três dias verificado com o cuidador da criança em estudo e a posterior entrada de dados foi através do EPIC-Soft. O EPIC-Soft foi igualmente utilizado no European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC Study) e no European Food Consumption Validation (EFCOVAL). Este programa, inicialmente desenvolvido para avaliação de recolhas de dados do consumo alimentar tendo como base o método de 24h anteriores, foi adaptado e otimizado para uso em estudos pan-europeus de monitorização do consumo alimentar (Ocké *et al.*, 2012).

A plataforma *online* de nutrição clínica (OPEN) foi desenvolvida por investigadores do Departamento de Sistemas e Computadores do Instituto 'Jožef Stefan' na Eslovénia em colaboração com outras instituições. A OPEN encontra-se disponível *online* na língua Eslovena e Inglesa (<http://www.opkp.si>). (Jozef Stefan Institute. *Open platform for clinical nutrition*, 2015) É uma aplicação destinada à avaliação da ingestão de nutrientes e consumo de alimentos para crianças e adultos, assim como, para o planeamento de dietas personalizadas (Seljak, 2009).

Os destinatários iniciais da ferramenta OPEN eram nutricionistas clínicos e médicos do Ambulatório de Pediatria do Instituto de Oncologia de Ljubljana, Hospital Universitário – infantil e Centro Médico da Universidade de Liubliana na Eslovénia, e com o objetivo



de auxiliar na avaliação dos hábitos alimentares dos pacientes e fazer planos alimentares(Jozef Stefan Institute, 2015).

A plataforma OPEN utiliza a tabela da composição dos alimentos do respetivo país onde está a ser aplicada, concordante com os procedimentos do *European Food Information Resource* (EuroFIR), o que facilita o acesso ou a troca de dados de composição de alimentos de alta qualidade e tem em atenção às recomendações nutricionais de vários países da Europa (Seljak, 2009).

A Plataforma OPEN está atualmente traduzida para português a “OPEN Portugal” e encontra-se associada à Tabela de Composição dos Alimentos Portuguesa do INSA. Esta ferramenta não se encontra ainda disponível online, mas já está a ser usada em estudos piloto como ferramenta de recolha de dados do consumo alimentar e para avaliação simultânea dos vários componentes dos alimentos ingeridos. Está prevista a avaliação direta da ingestão dos aditivos alimentares com a utilização da OPEN, sendo preciso ainda vários estudos pilotos para averiguar a sua aplicabilidade e eficácia nesta área e em estudos epidemiológicos.

### **1.11.Objetivos do trabalho**

O presente trabalho de investigação foi desenvolvido no âmbito do projeto MONITADITIVOS, no Departamento de Alimentação e Nutrição (DAN), do INSA. Para a concretização deste estudo foram utilizados os dados de consumo alimentar, antropométricos, clínicos e demográficos obtidos no projeto Mycomix, financiado pela FCT e a decorrer também no DAN, INSA.

#### Objetivo geral

Como objetivo geral, pretende-se avaliar a exposição em crianças dos 0 aos 3 anos de idade a aditivos alimentares.

#### Objetivos específicos

- Avaliar a exposição de um grupo de crianças dos 0 aos 3 anos de idade a aditivos alimentares, por comparação da ingestão diária estimada dos aditivos (combinação dos dados de consumo alimentar com os LMU) com a DDA.
- Estudar a associação entre a ingestão estimada dos aditivos alimentares identificados nos alimentos consumidos e o percentil de IMC, idade, sexo e o nível de escolaridade dos pais;
- Identificar as categorias de alimentos consumidos que contribuem para a ingestão dos aditivos alimentares identificados.

## Capítulo II – METODOLOGIA

A presente investigação é do tipo transversal, exploratória e descritiva, com uma componente analítica. Esta, inserida no projeto MONITADITIVOS foi conduzida recorrendo a dados de consumo alimentar, antropométricos, clínicos e demográficos obtidos no âmbito do estudo piloto “avaliação dos hábitos alimentares, do estado nutricional e da probabilidade de exposição a contaminantes presentes na alimentação infantil” inserido no “ Projeto MycoMix - Estudo exploratório dos efeitos tóxicos de misturas de micotoxinas em alimentos para crianças e potencial impacto na saúde”. Este foi desenvolvido pelo Departamento da Alimentação e Nutrição e Departamento de Epidemiologia do INSA em colaboração com a Unidade de Saúde Familiar (USF), Cidadela, Cascais e a Direção Geral de Saúde (DGS).

O estudo exploratório desenvolvido neste trabalho pretendeu identificar os alimentos consumidos pelas crianças, contendo aditivos alimentares e os aditivos alimentares neles existentes. Desta forma, tendo em conta o consumo desses alimentos e os LMU, efetua-se o cálculo da ingestão média diária, que comparada com a DDA, permite fazer uma avaliação da exposição deste grupo de crianças aos aditivos alimentares. Para tal, da base de dados de consumo alimentar existente (Projeto Mycomix) foram excluídas os dados referentes às crianças que cumpriam os critérios de exclusão. Os dados das crianças selecionadas foram uniformizados no que diz respeito à quantidade consumida; selecionados os itens alimentares cujos rótulos referiam a presença de aditivos alimentares na sua composição; classificados os itens alimentares e identificados os LMU de cada aditivo alimentar presente em cada tipo de alimento.

Tendo como base padrões e recomendações internacionais (EFSA) a avaliação da exposição foi efetuada através do cálculo da ingestão média estimada (mg aditivo/kg peso corporal/dia) de aditivo alimentar para cada criança, com base nos resultados anteriores, e da sua comparação com a DDA para cada aditivo alimentar.

Para estudar a associação entre a exposição estimada a aditivos e as características das crianças foram realizados testes estatísticos, tendo em conta variáveis de vários tipos.

Todos estes procedimentos metodológicos encontram-se descritos de seguida, de forma mais pormenorizada.

## **2.1 - O projeto Mycomix**

O Projeto Mycomix, financiado pela FCT (projeto PTDC/DTP-FTO/0417/2012), com início no DAN do INSA em 2013, termina em 2015 e pretende estudar os efeitos tóxicos de misturas de micotoxinas detetadas em alimentos para crianças e avaliar a probabilidade de exposição a micotoxinas através da alimentação infantil

O estudo, inserido no projeto Mycomix, “ Avaliação dos hábitos alimentares, do estado nutricional e da probabilidade de exposição a contaminantes presentes na alimentação infantil “, autorizado pela Comissão de Ética do INSA e pela Comissão Nacional de Proteção de Dados, engloba duas fases: um estudo piloto inicial desenvolvido numa USF e uma fase posterior de alargamento a outras USF e outros contaminantes e/ou aditivos alimentares. O estudo piloto, já realizado (Março a Maio de 2014), obteve dados antropométricos, clínicos e demográficos e de consumo alimentar, de crianças com idades entre 0 e 3 anos, inscritas na consulta de Vigilância de Saúde Infantil (SI) da USF de Cidadela, Cascais.

### **2.1.1 Estudo piloto**

#### **Metodologia**

As consultas de Vigilância de Saúde Infantil foram previamente agendadas e mediante essa planificação o profissional de saúde notificou os pais, com alguns dias de antecedência, que a criança foi uma das selecionadas a participar no estudo. Desta forma garantiu-se um espaço de reflexão para a decisão de participação. No fim da consulta, os pais foram questionados se desejavam colaborar no estudo e, no caso de anuência, foi-lhes entregue pelo profissional de saúde, a informação ao participante (anexo 1) e a Declaração de Consentimento Informado para ler e assinar (anexo 2). A informação ao participante serviu para esclarecer o participante sobre o estudo, objetivos da investigação, população alvo, metodologia, modo de comunicação de resultados, benefícios esperados e riscos possíveis, e sobre a autorização da Comissão de Ética. Seguidamente os pais foram encaminhados para outro consultório onde o profissional de saúde efetuou a recolha de dados demográficos e clínicos (anexo 3) e dos hábitos alimentares.

Para avaliação dos hábitos alimentares, foi aplicado um diário alimentar (anexo 4), realizado em 3 dias consecutivos (dia 1, dia 2 e dia 3). O primeiro dia foi realizado com a ajuda do profissional de saúde e os restantes dois pelos pais ou encarregados de educação. Todos os registos foram recolhidos em suporte papel e posteriormente

introduzidos em bases de dados construídas em Excel (base de dados “consumos alimentares crianças”).

### **Informação recolhida**

No estudo piloto realizado na USF, para cada criança participante foi elaborado um código de identificação para o projeto. O nome completo apenas se encontra no seu processo na USF e apenas essa entidade possui a respetiva correspondência.

Foram reunidos dados sociodemográficos como a data de nascimento, sexo, escolaridade dos pais, respetivas profissões, atividade profissional e estado civil.

As medidas antropométricas de peso e estatura, de cada criança participante, que permitiram o cálculo do percentil de Índice de Massa Corporal (IMC) para a idade de cada criança, foram também recolhidas.

Como dados clínicos, foram registadas patologias que influenciem a alimentação como a doença celíaca, fenilcetonúria, diabetes, hipercolesterolemia, colite ou outras, bem como a medicação e a presença de alergias discriminada.

A prática, o tipo e a frequência da atividade física realizada pelas crianças também foram incluídas no questionário de recolha de dados para identificar os estilos de vida.

Com os dados recolhidos através do diário alimentar de 3 dias, pretendeu-se analisar aspetos relacionados com a alimentação das crianças em termos de hábitos alimentares e relação com o estado de saúde. Foi através desta informação que se baseou o estudo exploratório do consumo de aditivos alimentares.

## **2.2. Estudo exploratório de avaliação da exposição a aditivos alimentares**

### **2.2.1. Critérios seleção da amostra em estudo**

Da amostra total de crianças da base de dados obtida do estudo do projeto Mycomix, foram excluídas as crianças alimentadas exclusivamente com leite materno e as crianças alimentadas com leite materno e/ou fórmulas infantis, alimentação esta, livre de aditivos alimentares.

### **2.2.2. Uniformização dos dados de consumo reportados nos diários alimentares**

A fim de obter os dados de consumo alimentar detalhados e quantificáveis, a quantidade de cada alimento reportado nos diários alimentares em unidades ou em forma de medida caseira foi convertida em peso ou volume (unidade mensurável). Esta conversão teve como base a "Tabela Portuguesa de Composição dos Alimentos" (Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2007) e o Manual de Pesos e Porções de Alimentos (Goios *et al.*, 2014).

No presente estudo, a plataforma OPEN permitiu a informatização dos diários alimentares e das informações recolhidas tais como: códigos de identificação, dados clínicos, antropométricos, nutricionais e alimentares e estilos de vida da criança e consumo alimentar.

### **2.2.3. Seleção dos participantes consumidores de itens alimentares cujos rótulos referiam a presença de aditivos alimentares na sua composição**

Apenas os alimentos processados contêm aditivos alimentares. Para selecionar os alimentos com aditivos alimentares foi efetuada a leitura dos rótulos dos alimentos processados referidos nos registos dos diários alimentares. Para os produtos referidos nos diários alimentares cujas marcas não foram registadas, foram considerados os produtos correspondentes, das marcas mais comerciais (Continente, Pingo Doce, Lidl e Auchan). A presença dos aditivos foi sempre assumida para alimentos não especificados (onde as informações de rotulagem estavam indisponíveis), enquanto que, para alimentos específicos, foi considerada a utilização dos aditivos alimentares declarados na embalagem.

Foram selecionados os participantes cujo consumo incluía alimentos com aditivos alimentares e para cada participante foram selecionados todos os alimentos reportados que tinham indicação da presença de aditivos nos rótulos e quantidade ingerida, relativo aos 3 dias. Com toda esta informação foi construída uma nova base de dados (base de dados “aditivos encontrados” e com apresentação de todos os aditivos encontrados no anexo 5). Para cada item alimentar foi adicionado na base de dados o nome do aditivo alimentar presente e o LMU correspondente. O LMU de um aditivo alimentar depende do item alimentar em que se encontra.

### **2.2.4. Agrupamento e categorização dos itens alimentares**

Todos os itens alimentares selecionados para o presente estudo foram agrupados e organizados em categorias, segundo o FoodEx2 (*Food Classification and Description for Exposure Assessment*). A codificação foi realizada de acordo com a hierarquia de exposição, com base nas 20 principais categoriais e classificado até ao nível de hierarquia três. Aos alimentos reportados nos diários alimentares sem especificação, foram atribuídos níveis superiores menos específicos. Após a categorização de todos os alimentos selecionados, foram identificados os grupos de alimentos que mais contribuíram para a exposição média diária de cada aditivo identificado no estudo, pela ingestão pertencente aos diferentes grupos de alimentos e através do cálculo da média dos 3 dias do registo alimentar.

### 2.2.5. Seleção dos aditivos alimentares a estudar

Após a sua divisão por categorias de alimento e por grupos de aditivos alimentares, foram selecionados a partir da base de dados “aditivos encontrados”, os aditivos com maior frequência de consumo, com DDA e LMU definidos, para estudo da sua ingestão estimada e a associação com as variáveis das crianças da amostra.

### 2.2.6. Cálculo da ingestão média estimada

Com os dados de consumo alimentar individuais disponíveis (base de dados Mycomix) foi realizado o cálculo referente à Fase 2 do processo de avaliação da exposição a aditivos alimentares (definida pela Comissão Europeia (União Europeia, 2001), diretamente pela combinação desses dados com o LMU para os aditivos selecionados.

A ingestão diária de cada aditivo alimentar, pelos indivíduos, foi estimada de acordo com a seguinte equação:

$$IDE_i (mg\,kg\,peso\,corporal^{-1}\,dia^{-1}) = \frac{c_i \times x_i}{pc_i}$$

Em que:

$IDE_i$  – é a Ingestão Diária Estimada, que representa a ingestão de um aditivo alimentar pelo indivíduo  $i$ , a partir de um determinado alimento ( $mg\,kg\,peso\,corporal^{-1}\,dia^{-1}$ )

$c_i$  – é a concentração máxima permitida do aditivo alimentar nesse alimento ( $mg\,kg^{-1}$ )

$x_i$  – é o consumo desse alimento pelo indivíduo  $i$  ( $kg\,dia^{-1}$ )

$pc_i$  – é o peso corporal do indivíduo  $i$  (kg)

Para estimar a quantidade de aditivo alimentar nos alimentos ( $c_i$ ), devido à ausência de dados analíticos para a totalidade dos alimentos, utilizar-se-ão os LMU da legislação, ou seja, supor-se-á que foi adicionado o teor máximo permitido de cada um dos aditivos alimentares autorizados para esse grupo alimentar e alimento em particular. Os LMU utilizados encontram-se mencionados no Regulamento (UE) N.º 1129/2011 da Comissão Europeia, para cada género alimentício. Para todos os aditivos alimentares e respetivos itens alimentares, supôs-se ter sido adicionado o teor máximo permitido. Desta forma foi efetuada uma estimativa do pior caso possível, assumindo que todos os alimentos consumidos tinham os mesmos aditivos e que a ocorrência era a máxima permitida.

Para estimar a ingestão total do aditivo alimentar por dia, é feita a soma das ingestões diárias do aditivo alimentar, por indivíduo, a partir dos diferentes alimentos. Posteriormente, o cálculo da estimativa da ingestão dos aditivos em estudo é calculado para cada criança, através da divisão do consumo diário pelo peso corporal de cada criança. A exposição aos aditivos alimentares é expressa em  $\text{mg kg peso corporal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ .

Os resultados da estimativa de ingestão diária de cada aditivo foram, em seguida, comparados com as respetivas DDA, tendo-se calculado a percentagem de crianças com exposição superior às DDA para cada um dos aditivos.

Posteriormente seguiu-se a análise estatística, com todos os dados obtidos.

## **2.3.Associação entre a exposição e as características das crianças**

### **2.3.1 Caracterização das variáveis em estudo**

Das variáveis existentes na base de dados “dados pessoais” (dados antropométricos, clínicos e demográficos) foram selecionadas as que permitem responder aos objetivos propostos. Foram criadas a partir dos dados, novas variáveis para descrever os padrões de distribuição e estudar associações.

Como variáveis **independentes** foram definidas:

- sexo (masculino e feminino);
- idade ( as crianças dos 0 aos 3 anos foram distribuídas por grupos etários de acordo com o desenvolvimento fisiológico, necessidades nutricionais e diversificação



alimentar. Assim, foram categorizados 3 grupos de idades diferentes: 0-12 meses; 13-24 meses e 25-47 meses);

- percentis de IMC (variável agrupada em 3 categorias ( $P < 85$ ;  $\geq 85$   $P < 97$  e  $P \geq 97$ ) para conseguir maior dimensão para comparação entre grupos e aumentar a robustez dos resultados estatísticos, e estudar em especial crianças classificadas com excesso de peso e obesidade);

- nível de escolaridade da mãe (até 12º ano de escolaridade e ensino superior);

- nível de escolaridade do pai (até 12º ano de escolaridade e ensino superior);

Como variáveis **dependentes** foram definidas:

- Ingestão diária estimada dos diferentes aditivos alimentares estudados;

- Categorias de alimentos.

A descrição de todas estas variáveis encontra-se no anexo 6.

## 2.4. Análise estatística

Para o tratamento estatístico dos dados, foi utilizado o programa SPSS® (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 21 para Microsoft Windows®.

A estatística descritiva consistiu no cálculo da média, desvio padrão, mediana, mínimos e máximos para as variáveis quantitativas e na apresentação de frequências relativas e absolutas para as variáveis qualitativas. Pela pequena dimensão da amostra em estudo, e pela existência de valores de exposições nulos e díspares, o que irá contribuir para uma distribuição não simétrica, foi assumida a não normalidade da distribuição da exposição aos aditivos estudados, tendo-se optado pela realização de testes não paramétricos. Foi realizado o teste de Mann-Whitney ou o teste de Kruskal-Wallis para comparar a distribuição das exposições aos aditivos entre as classes das variáveis independentes, com duas classes ou três classes respetivamente. Sempre que esta associação foi estatisticamente significativa, os resultados foram complementados com a apresentação de um gráfico caixa-e-bigodes. Considerou-se o nível de significância ( $\alpha$ ) de 0,05 (5 %). Rejeitou-se a hipótese nula ( $H_0$ ) para valores de  $\alpha \geq p\text{-value}$  (Marôco, 2011).

Para estudar a associação entre a exposição a cada aditivo (superior ou não á respetiva DDA) e as variáveis independentes, utilizou-se o teste do Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) ou o teste Exato de Fisher quando a frequência esperada numa das células da tabela de 2x2 era inferior a 5. Para avaliar a associação das variáveis independentes com a exposição eliminando o eventual viés de confundimento, ajustaram-se modelos de regressão logística incluindo como variáveis dependentes aquelas que se demonstraram estatisticamente significativas na análise bivariada.

## Capítulo III - Resultados

Neste capítulo serão apresentados os principais resultados relativos à estimativa da ingestão diária pelas crianças de cada aditivo alimentar e a sua associação com as variáveis independentes caracterizadoras da amostra em estudo. Incluem-se também os gráficos com os resultados das estimativas de ingestão que obtiveram resultado estatístico significativo.

Por último, serão apresentados os resultados e tabelas dos itens alimentares classificados e a sua contribuição (por percentagem de ingestão diária) por cada aditivo.

### 3.1.Caracterização da amostra em estudo

Com base nos critérios de exclusão foram analisados neste estudo 85 crianças do total de 103. Foram excluídas 18, que cumpriam o critério de exclusão “alimentação exclusiva por aleitamento materno e/ou consumo de fórmulas infantis”.

A amostra selecionada foi organizada em três grupos etários definidos: 0 anos de idade correspondente ao grupo etário dos 0 a 12 meses (n=16); 1 ano de idade ao grupo etário dos 13 a 24 meses (n=36), e 2 e 3 anos de idade ao grupo etário dos 25 a 47 meses (n=33). 57,6% dos participantes (n=49) eram do sexo feminino e 42,4% (n=36) do sexo masculino.

Foram desconsiderados os dados reportados na base de dados sobre alergias e intolerâncias e patologias crónicas, para o estudo da sua possível associação com o consumo de aditivos alimentares, uma vez que apenas uma (n=1) criança reportou alergia ao leite, e duas (n=2) outras patologias (hérnias e alergias).

Tendo em conta o cálculo do IMC e respetivos percentis, 65,9% (n=56) das crianças apresentaram  $P < 85$ , percentil classificado como saudável, 18,8% (n=16) percentil com classificação de excesso de peso ( $85 \leq P < 97$ ) e 15,3% (n=13) com obesidade ( $P \geq 97$ ). Fazendo a análise da distribuição dos percentis de IMC por grupo etário (figura 2), observou-se que as crianças com 1 ano (13 aos 24 meses) são as que mais apresentam percentil classificado como obesidade. Crianças com excesso de peso tiveram maior prevalência na faixa etária dos 25 aos 47 meses.

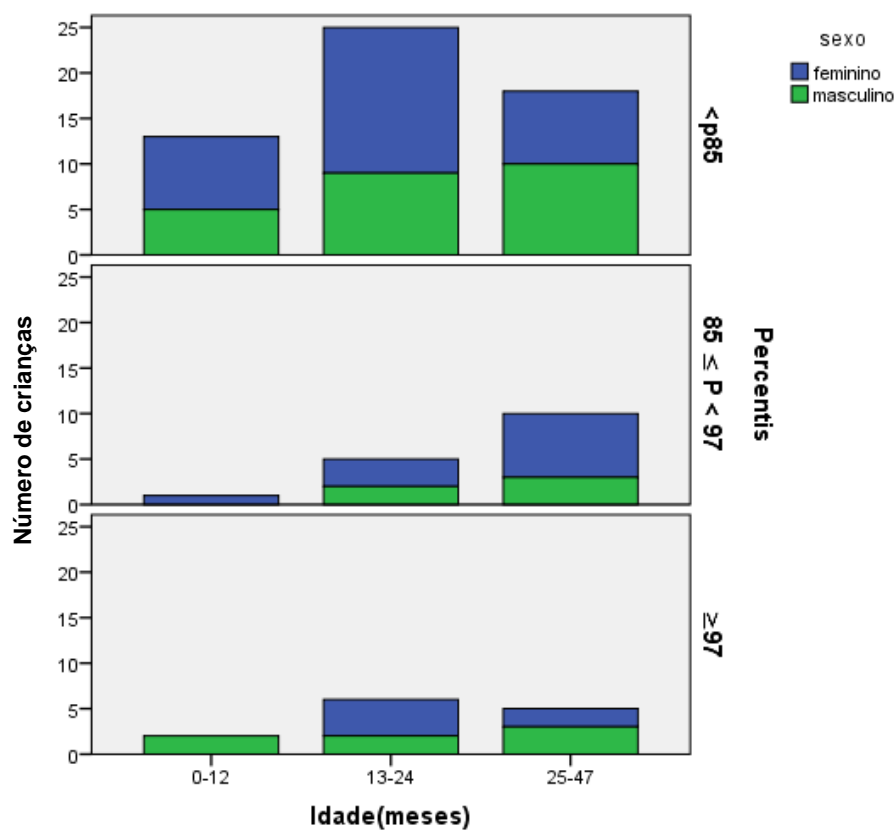


Figura 2 - Distribuição do número de crianças por percentil de IMC, idade e sexo.

Por último, analisando o nível de escolaridade dos pais, 73,7% dos participantes os pais apresentam nível de escolaridade até ao 12º ano, e 26,3% com ensino superior (figura 3), no caso das mães 68,2% dos participantes possuem mães com estudos até ao 12º ano, e 31,8% ensino superior (figura 4).

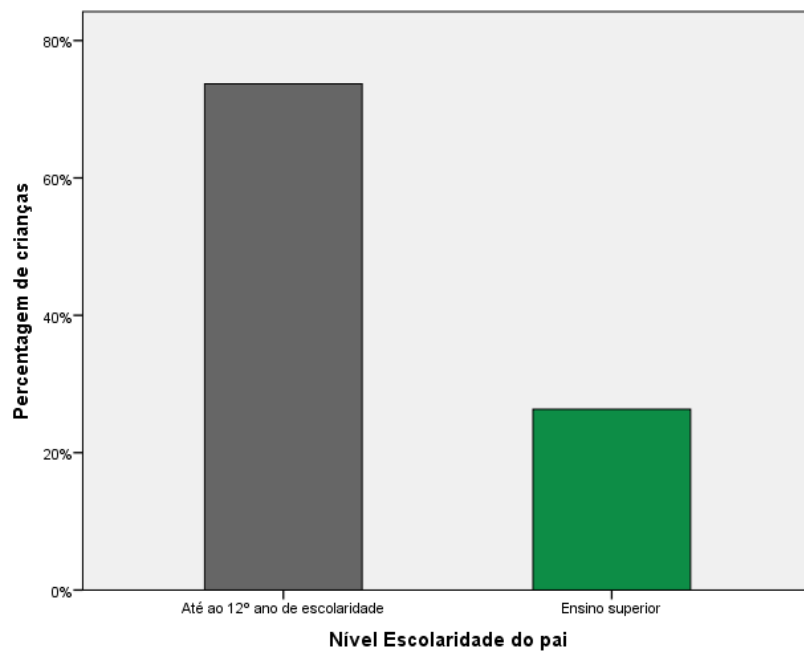


Figura 3 -Distribuição da percentagem de crianças pelo nível de escolaridade do pai.

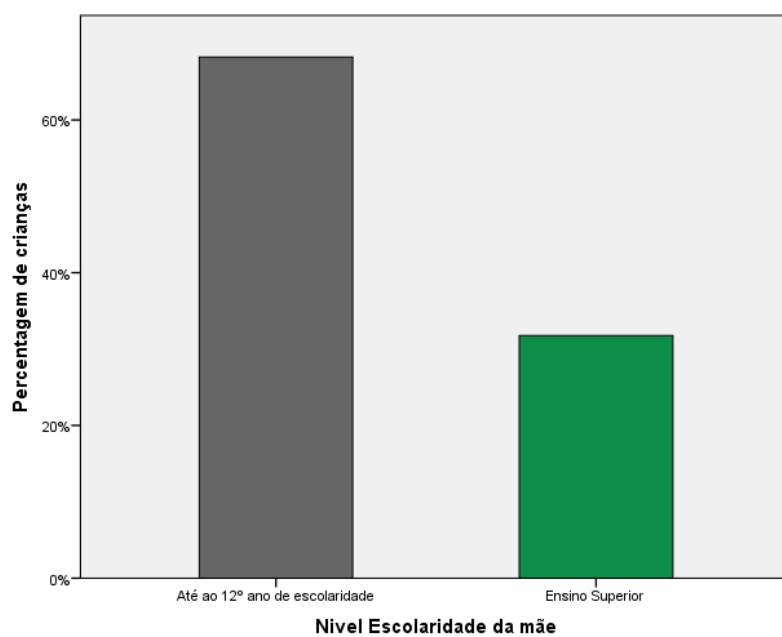


Figura 4 -Distribuição da percentagem de crianças pelo nível de escolaridade da mãe.

### 3.2. Seleção dos aditivos para o estudo da exposição

Com base nos critérios de seleção referidos anteriormente, foram selecionados para o estudo os aditivos: E120 (Cochonilha, Carminas), E160b (Anato, bixina, norbixina), E202 (Sorbato de potássio), E220 (Dióxido de enxofre), E250 (Nitrito de sódio), E251 (Nitrato de sódio), E252 (Nitrato de potássio), E297 (Ácido fumárico), E310 (Galato de propilo), E320 (Butil-hidroxianisolo), E950 (Acessulfame K), E951 (Aspartame) e E952 (Ciclamato). Todos estes aditivos encontravam-se presentes nos alimentos consumidos pelos participantes e apresentam LMU e DDA (apresentados na tabela 2).

Podem-se destacar estes aditivos igualmente pela existência de alguns estudos que ajudam a fundamentar a importância da monitorização da sua ingestão:

- Nitritos e nitratos (E249 a E252), amplamente utilizados na cadeia alimentar como aditivos antimicrobianos e estabilizantes da cor. A ingestão destes aditivos quer através da ingestão de alimentos quer de água podem provocar efeitos tóxicos crónicos. Um dos seus efeitos é a reação com as amins dos alimentos formando compostos N-azotados potencialmente carcinogénicos, as nitrosaminas. A exposição a nitratos e nitritos e o cancro não está comprovada cientificamente, mas não se deve deixar nunca de lado esta hipótese (ATSDR, 2013; Manassaram; Backer e Moll, 2006). Os nitritos são em especial, utilizados como conservantes e antibacterianos para a inibição do *Clostridium botulinum*. O principal efeito tóxico deste grupo de aditivos é a metahemoglobinemia ou “síndrome do bebé azul”. Uma vez no sangue o ião nitrito oxida o ferro da hemoglobina das células vermelhas do sangue formando a metahemoglobina que perde a capacidade de transportar o oxigénio. Sem a saturação própria do oxigénio no sangue, as células do corpo ficam sem oxigénio e a pele adquire uma cor azul nalgumas zonas do corpo. A falta de oxigénio pode levar à lenta asfixia e à morte. Foram relatados outros efeitos adversos de nitritos, como a inibição de intestinal da absorção em ratos (Cammack *et al.*, 1999);
- Aspartame (E951), utilizado como adoçante alternativo à sacarose pode ser encontrado em diversos alimentos como adoçantes de mesa, refrigerantes, iogurtes, gelados, doces e compotas, pastilhas elásticas, entre outros (Regulamento CE nº 1129/2011). Pode exercer efeitos neurotóxicos quando consumido em grandes quantidades (Simintzia *et al.* 2007); É um dos aditivos alimentares mais controversos e mais estudado.

- Ciclamato (E950) e acessulfame K (E950) utilizados também como adoçantes, estão presentes em diversos alimentos tais como adoçantes de mesa, refrigerantes, iogurtes, gelados, doces e compotas, pastilhas elásticas, entre outros (Regulamento (CE) nº 1129/2011). Podem ter um carácter tóxico quando consumido em determinadas quantidades e não existem estudos que comprovem a sua inocuidade quando consumidos a longo prazo por crianças (Bellisle e Drewnowski, 2007)(Gardne; Wylie-Rosett; Gidding, 2012);
- Anato, bixina, norbixina (E160b);cochonilha, Carminas (E120),ambos utilizados como corantes, e presentes em iogurtes, produtos de pastelaria, bolachas, queijos e cereais de pequeno-almoço; e galato de propilo (E310-antioxidante utilizado em alimentos pré-fritos), por terem a DDA inferior a 5 mg/kg peso corporal/dia;
- O butil-hidroxianisolo (E320), sobre o qual existem estudos sobre o seu possível efeito carcinogénico e efeito deletério no sistema endócrino(Mancini *et al.*, 2015). Este antioxidante é encontrado em alimentos pré-fritos, como rissóis e croquetes;
- Ácido fumárico (E297-presente em sobremesas e confeitarias á base de açúcar), o sorbato de potássio (E202 – conservante e antioxidante encontrado em manteigas processadas), propionato de cálcio (E282-conservante encontrado sobretudo em pães pré-embalados), por terem sido os aditivos encontrados com mais frequência, após a recolha de todos os aditivos possíveis de serem encontrados nos alimentos referidos nos diários alimentares da amostra em estudo;
- O dióxido de enxofre (E220), que atua como conservante e antioxidante, e se inclui no grupo dos sulfitos. A DDA deste aditivo é também inferior a 5 mg/kg peso corporal/dia e é encontrado em carnes embaladas e processadas. Embora o nível de uso dos sulfitos normalmente não reflita a quantidade remanescente num alimento no momento do seu consumo, devido a perdas durante o processamento, os dados disponíveis em estudos indicam que sua ingestão diária pode-se aproximar ou exceder a DDA, para alguns indivíduos (JOINT FAO/WHO, 2006).

Para o propionato de cálcio (E282), não foi efetuada a avaliação da exposição, por não existir DDA definida. No entanto, foi calculada sua contribuição por cada grupo de alimento (tópico 3.5), por terem sido encontrados consumos frequentes na amostra estudada.

Tabela 2- Limites máximos de utilização (LMU) e Dose Diária Admissível (DDA) dos aditivos em estudo.

Número E	Designação do aditivo	Grupo de aditivos	LMU (mg/kg)*	DDA (mg/kg peso corporal/dia)
E120	Cochonilha, Carminas	Corantes	100-150	5
E160b	Anato, Bixina, Norbixina	Corantes	10-20	0,065
E202	Sorbato de Potássio	Conservantes e Antioxidantes	300-2000	25
E220	Dióxido de enxofre	Conservantes e antioxidantes	50-450	0,7
E250	Nitrito de sódio	Conservantes	50-100	0,1
E251	Nitrato de sódio	Conservantes	250	5
E252	Nitrato de potássio	Conservantes	50	5
E297	Ácido Fumárico	Outros aditivos	4	7
E310	Galato de propilo	Antioxidantes	100	0,5
E320	Butil-hidroxianisolo (BHA)	Antioxidantes	100	0,5
E950	Acesulfame K	Edulcorantes	350	9
E951	Aspartame	Edulcorantes	600	40
E952	Ácido ciclâmico/Ciclamato	Edulcorantes	250	11

*\*LMU – parâmetro variável consoante o género alimentício onde o aditivo se encontra. Valores de acordo com o Regulamento (UE) N.º 1129/2011 da Comissão Europeia (Parlamento Europeu, 2008).*



### 3.3. Ingestão diária estimada de aditivos alimentares

As médias, desvios padrão, medianas, máximos, mínimos da estimativa da ingestão de cada aditivo alimentar pelos participantes por aditivo e estratificadas por sexo, idade, percentil de IMC e por nível de escolaridade dos pais estão apresentados nas tabelas 3, 4, 5 e 6.

Dos consumos obtidos para os participantes que ingerem alimentos com aditivos alimentares, o aditivo E202 obteve a maior média de consumo total estimado (1,2709 mg/kg peso corporal/dia) entre os aditivos considerados em estudo, seguindo-se do E120 (0,95 mg/kg peso corporal/dia). O E320 foi o menos consumido (média de 0,0043 mg/kg peso corporal/dia). A mediana de ingestão de E120 foi a maior entre todos os aditivos estudados (0,8036 mg/kg peso corporal/dia).

Observou-se que a mediana e média da ingestão de todos os aditivos avaliados foram superiores em crianças do sexo masculino, com exceção da ingestão de E120 e de E202, onde prevaleceu o sexo feminino.

As crianças pertencentes ao grupo etário dos 0 aos 12 meses apresentam ingestão dos aditivos E120, E202, E220, e E250, sendo o consumo para este último aditivo, o nitrito de sódio, o maior para esta faixa etária.

O grupo etário dos 13 aos 24 meses foi o grupo que apresentou maiores médias de ingestão estimada dos aditivos E120, E220, e E951 e as crianças dos 25 aos 47 meses, com maiores consumos de E160b, E202, E251, E252 e E297.

Observou-se relação significativa entre o consumo dos aditivos E120 ( $p=0,003$ ), E160b ( $p=0,026$ ), E202 ( $p=0,004$ ), E220 ( $p=0,016$ ), E252 ( $p=0,029$ ), E297 ( $p=0,011$ ) e a idade, tendo maiores consumos nas idades entre 13 e os 24 meses para o E120 e E220, e entre os 25 e 47 meses para o E160b, E202, E252 e E297. Para as associações estatisticamente significativas entre as ingestões dos aditivos e a idade, verificou-se maiores ingestões na faixa etária dos 13 aos 24 meses para o E120 e E220 (figura 8), mas com um máximo numa criança do grupo etário a partir dos 25 meses para o aditivo E120 (figura 5). As maiores médias e medianas de ingestão diária estimada dos aditivos E202, E252 e E297 foram observados em crianças com 2 e 3 anos de idade, mas no caso do E297 o máximo ocorreu numa criança do grupo etário dos 13 aos 24 meses (figuras 7, 9 e 10). O aditivo E160b obteve maiores consumos em crianças da faixa etária dos 25 aos 47 meses (figura 5).

As médias de ingestões estimadas em crianças com pais com ensino superior foi, em geral para todos os aditivos estudados, superior tanto em pais como em mães, comparativamente aos grupos com escolaridade até ao 12º ano. Apenas o aditivo E251 foi consumido por crianças com Pais com nível de escolaridade até ao 12º ano. O corante E160b foi o único com maiores médias e medianas em mães com nível de escolaridade até ao 12º ano. A ingestão de E202 pelos participantes foi a única com significado estatístico quando se avaliou a associação com o nível de escolaridade da mãe ( $p=0,035$ ) e do pai ( $p=0,046$ ) (figuras 11 e 12), tendo sido maior a ingestão dos participantes com Pais com ensino superior, mas com o consumo máximo no grupo até ao 12º ano de escolaridade para o caso das mães

As crianças classificadas como obesas ( $pIMC \geq 97$ ), foram as que apresentaram maior consumo de E250, E252, E310 e E320. Já os aditivos E120, E160b, E202, E251 e E951 e tiveram as maiores ingestões pelas crianças com excesso de peso. As crianças com um peso normal apresentaram a maior ingestão para os aditivos E220 e E297. Não existiu nenhuma associação significativa entre o valor do percentil do IMC e a ingestão média estimada para os aditivos em estudo.

Para os edulcorantes acesulfame-K (E950) e ciclamato (E952) não foi possível realizar análise estatística, pelos valores constantes, por se verificar consumo em apenas uma criança da amostra estudada. O aspartame (E951) foi o único edulcorante tido em conta na avaliação da exposição. A sua ingestão foi superior em crianças do grupo etário dos 13 aos 24 meses. Foram também observadas maiores ingestões em crianças com ambos os pais com ensino superior.

Tabela 3 - Resultados da estimativa de ingestão (mg/kg peso corporal/dia) dos aditivos E120,E160b e E202, por sexo, idade, escolaridade da mãe, escolaridade do pai e percentil de IMC.

		Ingestão de E120			Ingestão de E160b			Ingestão de E202		
Variáveis	n	Média (d. p.)	Mediana (min-máx)	p	Média (d. p.)	Mediana (min-máx)	p	Média (d. p.)	Mediana (min-máx)	p
<b>Consumo total</b>	85	0,949 1(0,8716)	0,8036 (0-4,07)	-	0,005 (0,0118)	0 (0-0,05)	-	1,2709 (2,0996)	0,3419 (0-12,24)	-
<b>Sexo</b>	Feminino	49	1,1009 (1,026)	1,0417 (0-4,07)	0,216 a	0,0047 (0,011)	0,961 a	1,4863 (2,44)	0,3419 (0-12,24)	0,714 a
	Masculino	36	0,7425 (0,551)	0,7063 (0-1,97)		0,0053 (0,013)		0,9777 (1,484)	0,3431 (0-7,08)	
<b>Idade (meses)</b>	0-12	16	0,4750 (0,684)	0 (0-1,97)	0,003 b	s.c.	s,c,	0,1721 (0,519)	0 (0-1,98)	0,004 b
	13-24	36	1,249 (0,892)	1,197 (0-3,88)		0,0035 (0,0087)	0 (0-0,04)	1,3938 (1,783)	0,7698 (0-6,55)	
	25-47	33	0,852 (0,826)	0,583 (0-4,07)		0,009 (0,016)	0 (0-0,05)	1,6696 (2,680)	0,833 (0-12,24)	
<b>Escolaridade mãe</b>	Até ao 12º ano	58	0,844 (0,707)	0,7918 (0-2,63)	0,329 a	0,0052 (0,013)	0,954 a	1,046 (2,076)	0 (0-12,24)	0,035 a
	Ensino Superior	27	1,175 (1,131)	1,131 (0-4,07)		0,0045 (0,010)		1,753 (2,107)	0,854 (0-7,98)	
<b>Escolaridade pai</b>	Até ao 12º ano	56	0,8103 (0,7202)	0,7063 (0-2,63)	0,148 a	0,0053 (0,0127)	0,783 a	1,077 (2,135)	0 (0-12,24)	0,046 a
	Ensino Superior	20	1,3327 (1,224)	1,290 (0-4,07)		0,0057 (0,0119)		1,944 (2,276)	1,297 (0-7,98)	
<b>Percentil de IMC</b>	< p85	56	0,9012 (0,8613)	0,6829 (0-3,88)	0,596 b	0,0041 (0,01099)	0,286 b	1,320 (2,2876)	0 (0-12,24)	0,511 b
	85 ≤ P < 97	16	1,1882 (1,0325)	1,0368 (0-4,07)		0,0082 (0,01499)		1,6339 (2,1448)	0,8381 (0-7,98)	
	≥ p97	13	0,8614 (0,7006)	0,9151 (0-2,31)		0,0048 (0,0112)		0,6127 (0,6842)	0,4545 (0-1,98)	

Legenda:

a – teste de Mann Whitney  
n – número da amostra

b- teste de Kruskal Wallis  
d.p. – desvio padrão

p – valor p  
min – mínimo

s.c. – sem consumo  
máx. – máximo

Tabela 4 - Resultados da estimativa de ingestão (mg/kg peso corporal/dia) dos aditivos E220,E250 e E251, por sexo, idade, escolaridade mãe, escolaridade pai e percentil de IMC.

			Ingestão de E220			Ingestão de E250			Ingestão de E251		
Variáveis		n	Média (d.p.)	Mediana (min-máx)	p	Média (d.p.)	Mediana (min-máx)	p	Média (d.p.)	Mediana (min-máx.)	p
<b>Consumo total</b>		85	0,3196 (0,9052)	0,0376 (0-6,75)	-	0,0325 (0,0771)	0 (0-0,38)	-	0,0339 (0,1830)	0 (0-1,25)	-
<b>Sexo</b>	Feminino	49	0,2984 (0,148)	0,0376 (0-6,75)	0,695 <sub>a</sub>	0,0120 (0,021)	0 (0-0,08)	0,135 <sub>a</sub>	0,0256 (0,179)	0 (0-1,25)	0,404 <sub>a</sub>
	Masculino	36	0,3484 (0,1166)	0,0380 (0-2,48)		0,0605 (0,111)	0 (0-0,38)		0,0453 (0,190)	0 (0-0,89)	
<b>Idade (meses)</b>	0-12	16	0,0185 (0,0164)	0,0194 (0-0,04)	0,016 <sub>b</sub>	0,0522 (0,117)	0 (0-0,38)	0,586 <sub>b</sub>	s.c.	s.c.	0,089 <sub>b</sub>
	13-24	36	0,4218 (1,197)	0,518 (0-6,75)		0,0199 (0,0473)	0 (0-0,25)		s.c.	s.c.	
	25-47	33	0,3540 (0,725)	0,0411 (0-2,48)		0,037 (0,080)	0 (0-0,38)		0,087 (0,288)	0 (0-1,25)	
<b>Escolaridade mãe</b>	Até ao 12º ano	58	0,1647 (0,499)	0,037 (0-2,48)	0,300 <sub>a</sub>	0,036 (0,0856)	0 (0-0,38)	0,814 <sub>a</sub>	0,050 (0,220)	s.c. (0-1,25)	0,232 <sub>a</sub>
	Ensino Superior	27	0,6524 (1,389)	0,038 (0-6,75)		0,025 (0,055)	0 (0-0,25)		s.c.	s.c.	
<b>Escolaridade pai</b>	Até ao 12º ano	56	0,2154 (0,564)	0,029 (0-2,48)	0,203 <sub>a</sub>	0,036 (0,087)	0 (0-0,38)	0,770 <sub>a</sub>	0,0515 (0,2241)	0 (0-1,25)	0,294 <sub>a</sub>
	Ensino Superior	20	0,729 (1,569)	0,038 (0-6,65)		0,030 (0,063)	0 (0-0,25)		s.c.	s.c.	
<b>Percentil de IMC</b>	< p85	56	0,3803 (1,0436)	0,036 (0-6,75)	0,971 <sub>b</sub>	0,0266 (0,07408)	0 (0-0,38)	0,528 <sub>b</sub>	0,0382 (0,2033)	0 (0-1,25)	0,678 <sub>b</sub>
	85 ≤ P < 97	16	0,1832 (0,433)	0,0424 (0-1,6)		0,0392 (0,0726)	0 (0-0,25)		0,0466 (1,1864)	0 (0-0,75)	
	≥ p97	13	0,2259 (0,6769)	0,0397 (0-2,48)		0,0502 (0,0967)	0 (0-0,32)		s.c.	s.c.	

Legenda:

a – teste de Mann Whitney  
n – número da amostra

b- teste de Kruskal Wallis  
d.p. – desvio padrão

p – valor p  
min – mínimo

s.c. – sem consumo  
máx. – máximo

Tabela 5 - Resultados da estimativa de ingestão (mg/kg peso corporal/dia) dos aditivos E252,E297 e E310, por sexo, idade, escolaridade mãe, escolaridade pai e percentil de IMC.

		Ingestão de E252			Ingestão de E297			Ingestão de E310			
Variáveis		n	Média (d.p.)	Mediana (min- máx)	p	Média (d.p.)	Mediana (min-máx)	p	Média (d. p.)	Mediana (min-máx)	p
Consumo total		85	0,0093 (0,0255)	0 (0-0,15)	-	0,4994 (1,3899)	0(0-6,17)	-	0,0054 (0,0348)	0 (0-0,24)	-
Sexo	Feminino	49	0,0053 (0,0138)	0 (0-0,07)	0,315 <sup>a</sup>	0,3302 (1,180)	0(0-5,81)	0,043 <sup>a</sup>	0,0043 (0,030)	0 (0-0,21)	0,813 <sup>a</sup>
	Masculino	36	0,0146 (0,0353)	0 (0-0,15)		0,7298 (1,623)	0(0-6,17)		0,0068 (0,041)	0 (0-0,24)	
Idade (meses)	0-12	16	s.c.	s.c.	0,029 <sup>b</sup>	s,c,	s.c.	0,011 <sup>b</sup>	s.c.	S,c,	0,252 <sup>b</sup>
	13-24	36	0,008 (0,019)	0 (0-0,08)		0,4243 (1,475)	0 (0-6,17)		0,0127 (0,053)	0 (0-0,24)	
	25-47	33	0,015 (0,035)	0 (0-0,15)		0,8236 (1,565)	0 (0-4,98)		s,c,	S,c,	
Escolaridade mãe	Até ao 12º ano	58	0,0080 (0,023)	0 (0-0,15)	0,594 <sup>a</sup>	0,5680 (1,43)	0 (0-6,17)	0,203 <sup>a</sup>	0,0042 (0,032)	0 (0-0,24)	0,590 <sup>a</sup>
	Ensino Superior	27	0,0120 (0,031)	0 (0-0,12)		0,3523 (1,30)	0 (0-5,81)		0,0079 (0,041)	0 (0-0,21)	
Escolaridade pai	Até ao 12º ano	56	0,0100 (0,028)	0 (0-0,15)	0,716 <sup>a</sup>	0,5089 (1,360)	0 (0-6,17)	0,480 <sup>a</sup>	0,0044 (0,0326)	0 (0-0,24)	0,457 <sup>a</sup>
	Ensino Superior	20	0,0100 (0,0239)	0 (0-0,08)		0,475 (1,503)	0 (0-5,81)		0,0106 (0,047)	0 (0-0,21)	
Percentil de IMC	< p85	56	0,0078 (0,0221)	0 (0-0,12)	0,697 <sup>b</sup>	0,6029 (1,5740)	0 (0-6,17)	0,700 <sup>b</sup>	0,0038 (0,0283)	0 (0-0,21)	0,348 <sup>b</sup>
	85 ≤ P < 97	16	0,0116 (0,037)	0 (0-0,15)		0,3448 (0,9965)	0 (0-3,7)		s.c.	s,c,	
	≥ p97	13	0,0126 (0,0240)	0 (0-0,08)		0,2442 (0,8805)	0 (0-3,17)		0,0188 (0,06768)	0 (0-0,24)	

Legenda:

a – teste de Mann Whitney  
n – número da amostra

b- teste de Kruskal Wallis  
d.p. – desvio padrão

p – valor p  
min – mínimo

s.c. – sem consumo  
máx. – máximo

Tabela 6 - Resultados da estimativa de ingestão total (mg/kg peso corporal/dia) dos aditivos E320 e E951, por sexo, idade, escolaridade mãe, escolaridade pai e percentil de IMC.

		Ingestão de E320			Ingestão de E951			
Variáveis		n	Média (d. p.)	Mediana (min-máx)	p	Média (d.p.)	Mediana (min-máx)	p
Consumo total		85	0,0043 (0,0294)	0 (0-0,24)	-	0,0950 (0,6198)	0 (0-4,5)	-
Sexo	F	49	0,0025 (0,017)	0 (0-0,12)	0,813 <sup>a</sup>	s.c.	s.c.	0,097 <sup>a</sup>
	M	36	0,0068 (0,041)	0 (0-0,24)		0,2243 (0,945)	0 (0-4,5)	
Idade	0-12	16	s.c.	s.c.	0,252 <sup>b</sup>	s.c.	s.c.	0,790 <sup>b</sup>
	13-24	36	0,0101 (0,045)	0 (0-0,24)		0,1251 (0,750)	0 (0-4,5)	
	25-47	33	s.c.	s.c.		0,108 (0,621)	0 (0-3,57)	
Escolaridade mãe	Até ao 12º ano	58	0,0042 (0,032)	0 (0-0,24)	0,590 <sup>a</sup>	0,077 (0,59)	0 (0-4,5)	0,590 <sup>a</sup>
	Ensino Superior	27	0,0045 (0,023)	0 (0-0,12)		0,132 (0,687)	0 (0-3,57)	
Escolaridade pai	Até ao 12º ano	56	0,0044 (0,0326)	0 (0-0,24)	0,457 <sup>a</sup>	0,0804 (0,6019)	0 (0-4,5)	0,457 <sup>a</sup>
	Ensino Superior	20	0,006 (0,027)	0 (0-0,12)		0,1786 (0,7986)	0 (0-3,57)	
Percentil de IMC	< p85	56	0,0022 (0,01620)	0 (0-0,12)	0,348 <sup>b</sup>	0,0804 (0,60194)	0 (0-4,5)	0,500 <sup>b</sup>
	85 ≤ P < 97	16	s.c.	s.c.		0,2232 (0,8930)	0 (0-3,57)	
	≥ p97	13	0,0188 (0,06768)	0 (0-0,24)		s.c.	s.c.	

Legenda:

a – teste de Mann Whitney  
n – número da amostra

b- teste de Kruskal Wallis  
d.p. – desvio padrão

p – valor p  
min – mínimo

s.c. – sem consumo  
máx. – máximo

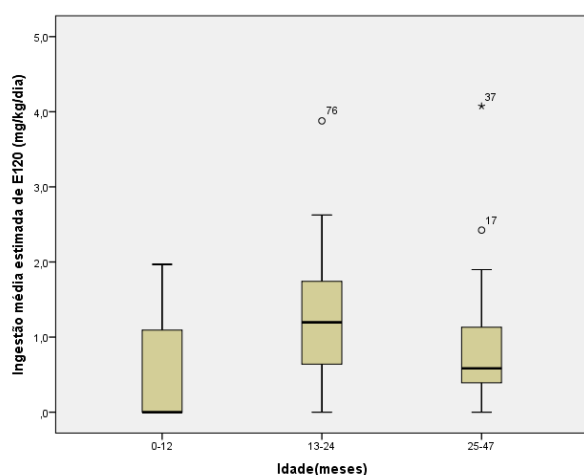


Figura 5- Distribuição da ingestão média estimada de E120(mg/kg/dia) por idade (meses)

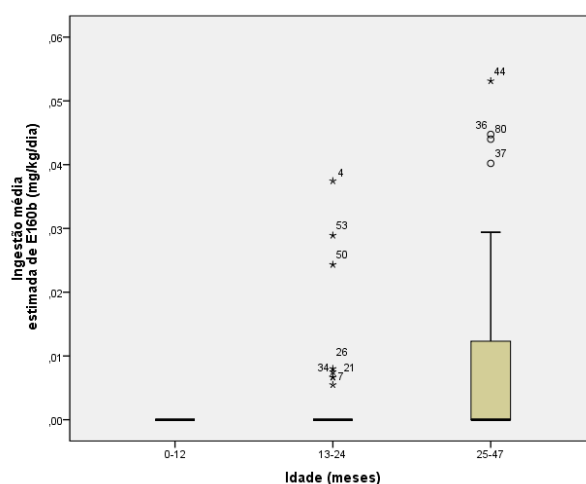


Figura 6 -Distribuição da ingestão média estimada de E160b(mg/kg/dia) por idade (meses)

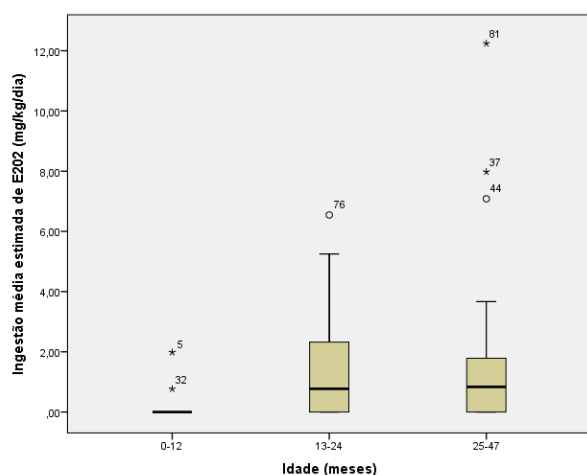


Figura 7 - Distribuição da ingestão média estimada de E202 (mg/kg/dia) por idade (meses)

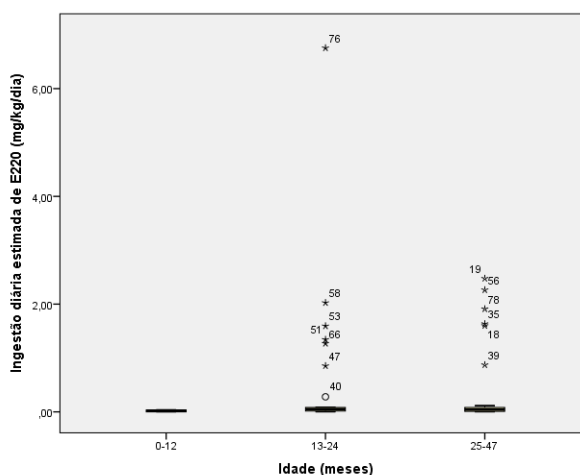


Figura 8 - Distribuição da ingestão média estimada de E220 (mg/kg/dia) por idade(meses)

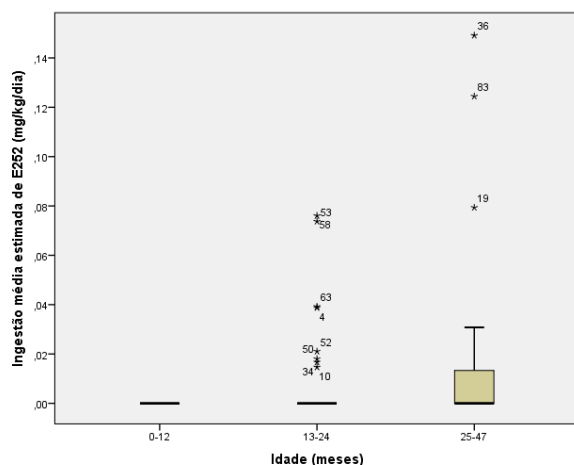


Figura 9 - Distribuição da ingestão média estimada de E252(mg/kg/dia) por idade(meses)

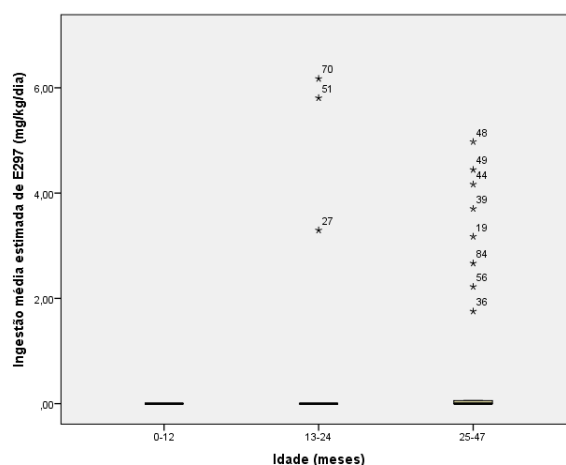


Figura 10 - Distribuição da ingestão média estimada de E297 (mg/kg/dia) por idade (meses)

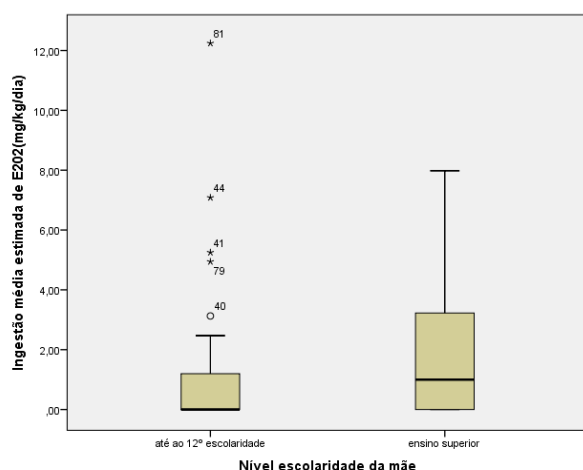


Figura 6 - Distribuição da ingestão média estimada de E202(mg/kg/dia) por escolaridade das mães

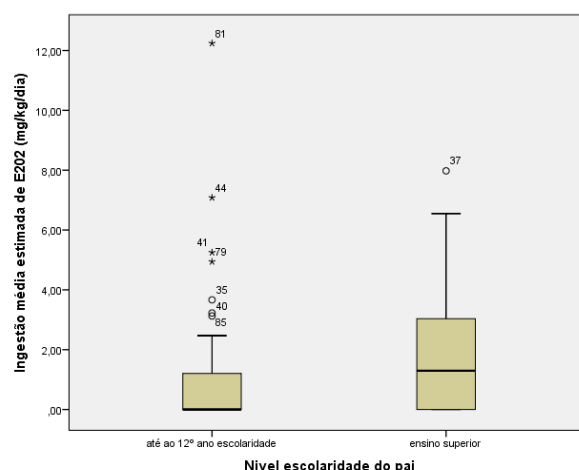


Figura 5 - Distribuição da ingestão média estimada de E202 (mg/kg/dia) por escolaridade dos pais



### **3.4.Avaliação da exposição**

#### **3.4.1.Percentagem de crianças cujas exposições estimadas ultrapassaram as DDA**

Os resultados da estimativa de ingestão diária de cada aditivo foram comparados com as respectivas DDA e calcularam-se as percentagens de crianças com exposição superior à DDA para cada um dos aditivos.

De todos os aditivos alimentares identificados e ingeridos pelas crianças que participaram no estudo, a ingestão estimada ultrapassou a DDA para três aditivos: dióxido de enxofre (E220), nitrito de Sódio (E250) e ácido fumárico (E297). Na tabela 7 estão representados os resultados em percentagem de crianças cuja ingestão média estimada ultrapassou a respetiva DDA, e a sua relação com as variáveis em estudo.

A ingestão do aditivo E220 foi superior à sua DDA em 12 (14,1%) crianças no total da amostra estudada, representando 10,2% do sexo feminino e 19,4% do sexo masculino. A faixa etária que teve maior frequência deste consumo foi a dos 25 aos 47 meses com 18,2%, seguida da dos 13 aos 24 meses com 16,7%. Não foi verificada ingestão deste aditivo em crianças até aos 12 meses de idade. Observou-se associação estatística significativa ( $p=0,015$ ) entre a ingestão média estimada deste aditivo e a escolaridade da mãe, sendo maior quando esta é superior ao 12º ano de escolaridade. A associação entre a escolaridade paternal não obteve significado estatístico ( $p=0,07$ ), mas obtiveram-se igualmente maiores exposições em crianças cujos pais possuem o ensino superior. Mesmo nestas circunstâncias, ajustou-se o modelo de regressão logística, incluindo como variáveis dependentes a escolaridade da mãe e escolaridade do pai. Os resultados indicam que ambos os fatores perdem significado estatístico, mas o efeito da escolaridade da mãe (Odds Ratio=4,39;  $p=0,096$ ) mantém-se bastante superior ao da escolaridade do pai (Odds Ratio=1,26;  $p=0,793$ ). A exposição ao E220 foi superior em crianças com um percentil de IMC <85 (16,1%).

Observaram-se ingestões médias estimadas superiores à DDA para o aditivo E250, apenas por crianças do sexo masculino, 22,2% do total da amostra. Houve associação com significância estatística entre a exposição a este aditivo e o sexo ( $p=0,001$ ). Os participantes da faixa etária dos 0 aos 12 meses apresentaram a maior exposição a este aditivo (12,5%). Observaram-se consumos superiores à DDA deste aditivo sobretudo em crianças cujo percentil do IMC revelou excesso de peso (8,8%) e obesidade (15,4%).

Apenas uma criança revelou uma ingestão superior à DDA para o aditivo E297. Esta é do sexo masculino, pertencente à faixa etária dos 13 aos 24 meses e com classificação de percentil de IMC <85.

Os restantes aditivos avaliados obtiveram ingestões estimadas inferiores às suas DDA.

Tabela 7 - Percentagens de ingestões diárias estimadas (IDE) (mg/kg peso corporal/dia) superiores às respetivas DDA de E220, E250 e E297, por sexo, idade, escolaridade mãe, escolaridade pai e percentil de IMC.

Variáveis		% n IDE E220 > DDA	p	% n IDE E250 > DDA	p	% n IDE E297 > DDA	p
Sexo	F	5/49(10,2%)	0,227	s.c.	0,001	s.c.	0,424
	M	7/36(19,4%)		8/36 (22,2%)		1/36 (2,80%)	
Idade	0-12	s.c.	0,195	2/16(12,5%)	0,58	s.c.	0,502
	13-24	6/36(16,7%)		2/36(5,60%)		1/36(2,80%)	
	25-47	6/33(18,2%)		4/33(12,10%)		s.c.	
Escolaridade mãe	Até 12º ano	4/58 (6,90%)	0,015	6/58 (10,3%)	1	1/58 (1,70%)	1
	Ensino superior	8/27 (29,6%)		2/27 (7,40%)		s.c.	
Escolaridade pai	Até 12º ano	6/56 (10,7%)	0,07	6/56 (10,7%)	1	1/56 (1,80%)	1
	Ensino superior	6/20 (30,0%)		2/20 (10%)		s.c.	
Percentil de IMC	<p85	9/56(16,10%)	0,721	3/56(5,40%)	0,196	1/56(1,80%)	0,770
	≥p85 - p97	2/16(12,5%)		3/16(8,80%)		s.c.	
	≥p97	1/13(7,70%)		2/13(15,4%)		s.c.	

s.c. – sem consumo

IDE – Ingestão diária estimada

p- valor p

### 3.5. Contributo dos grupos alimentares para a ingestão de aditivos alimentares

As tabelas 8 e 9 apresentam os resultados para o primeiro e segundo níveis de classificação do FoodEx2, respetivamente. Obteve-se o total de 651 itens alimentares classificados e categorizados, onde foram encontrados os aditivos alimentares em estudo. Foi considerado o aditivo propionato de cálcio (E282) nesta análise, pela elevada frequência encontrada nos consumos alimentares. A contribuição dos diferentes grupos de alimentos para a ingestão dos aditivos foi calculada pela comparação dos cálculos de ingestão em cada grupo de alimentos e pela soma de ingestão diária estimada de cada aditivo. É também apresentado, nestas tabelas, o número de itens alimentares encontrados nos grupos de alimentos categorizados em que foi considerada a presença de aditivos.

Segundo as 20 categorias principais de classificação de alimentos do FoodEx2, podem-se destacar as que tiveram maior contribuição para o consumo geral de aditivos alimentares: o grupo “cereais e derivados”, com a presença de 8 dos 12 aditivos estudados: cochonilha, carminas (E120), anato, bixina, norbixina (E160b), sorbato de potássio (E202), Dióxido de enxofre (E220), Nitrito de sódio (E250), Nitrato de potássio (E252), propionato de cálcio (E282), Galato de propilo (E310), butil-hidroxianisolo (E320) e o grupo do “Leite e produtos lácteos”, onde se encontraram 6 dos aditivos (E250, E160b, E120, E202, E950 e E951) sendo o alimento com maior prevalência o “iogurte”.

Fazendo a análise baseada nas ingestões médias estimadas (com base nos LMU para cada género alimentício) e para o nível 3 de classificação de alimentos (tabela 10) observou-se como maior contribuinte para a ingestão estimada do aditivo E252 o grupo das “Carnes curadas” (34%), para o E220 o grupo dos “Produtos de raízes e tubérculos processados” (49%) e para o E282 o “pão”, como o único grupo contribuinte para a ocorrência deste aditivo.

O grupo “Sanduíches e pizzas” foi o mais comum para a ingestão dos aditivos E250 (34%), E160b (27%), E202 (77%), e o único grupo de alimentos que contribuiu para a ingestão dos aditivos E251, E310 e E320. Para o aditivo 160b, também teve grande contribuição o grupo dos “queijos curados” (25%).

Para os edulcorantes estudados, o grupo dos “iogurtes” foi o grupo que contribuiu para a presença de aspartame e acessulfame K, e o grupo dos “sumos de fruta” para o ciclamato.

Para os aditivos cujas exposições ultrapassaram as respetivas DDA, o Dióxido de enxofre (E220) teve a sua maior contribuição pela ingestão de alimentos pertencentes ao grupo dos “Produtos de raízes e tubérculos processados” com contribuição dos alimentos puré de

batata instantâneo e batatas fritas de pacote. Para o aditivo Nitrito de sódio (E250) o grupo das “sanduíches e pizzas” foi o que mais contribuiu para a sua ingestão diária e para o Ácido fumárico (E297) o grupo das “Sobremesas de colher à base de água”.

Como uma abordagem geral, sem direcionar a análise para o consumo de aditivos, pode-se afirmar que o grupo de alimentos cujo consumo reportado nos diários alimentares com mais itens alimentares foi, para o nível 3, os “iogurtes” (n=166) e os “biscoitos doces e semi-doce” (n=136).

Tabela 8 - Percentagem da ingestão média diária dos aditivos E220,E250,E252,E251,E310,E320, E160b, E297,E120,E202,E950, E951 e E952 por categorias de alimentos classificados no nível 1 do FoodEx2

Categorias de alimentos (Nível 1 FoodEX2)	Percentagem da ingestão média diária de cada aditivo por item alimentar														Nº de itens alimentares
	E220	E250	E252	E251	E282	E310	E297	E160b	E951	E950	E952	E120	E320	E202	
Açúcar, confeitaria e sobremesas açucaradas	0	0	0	0	0	0	100	8	0	0	0	3	0	0	37
Água e bebidas à base de água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	15
Alimentação não padronizada e suplementos alimentares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12
Carne e derivados de carne	1	42	62	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	39
Cereais e derivados	11	9	14	0	100	18	0	19	0	0	0	1	0	7	225
Fruta e produtos à base de fruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Gorduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
Leite e produtos lácteos	0	16	0	0	0	0	0	46	100	100	0	87	0	12	210
Pratos compostos	39	32	24	100	0	82	0	27	0	0	0	4	100	78	19
Produtos alimentares para crianças	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Produtos alimentares para população jovem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Raízes e tubérculos ricos em amido e derivados	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Sumos e néctares de fruta e vegetais	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Vegetais e produtos à base de vegetais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<b>Totais</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>651</b>

Tabela 9 - Percentagem da ingestão média diária dos aditivos E220,E250,E252,E251,E310,E320, E160b,E297,E120,E202,E950, E951 e E952 por categorias de alimentos classificados no nível 2 do FoodEx2.

Percentagem da ingestão média diária de cada aditivo por item alimentar															
Categorias de alimentos (Nível 2 FoodEx2)	E220	E250	E252	E251	E282	E310	E297	E160b	E951	E950	E952	E120	E320	E202	Nº de itens alimentares
Alimentação para crianças e jovens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Bebidas à base de água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Carne animal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	14
Cereais de pequeno-almoço	1	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Confeitaria e chocolates	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Gordura e óleos animais, processados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
Leite fermentado ou natas	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	83	0	13	166
Leite, soro de leite e natas	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	1	0	0	13
Néctares e sumos de fruta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	10
Pão e similares	0	9	14	0	92	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13
Pratos incluindo refeições	39	32	24	100	0	82	0	27	0	0	0	4	100	77	19

Percentagem da ingestão média diária de cada aditivo por item alimentar															
Categorias de alimentos (Nível 2 FoodEx2)	E220	E250	E252	E251	E282	E310	E297	E160b	E951	E950	E952	E120	E320	E202	Nº de itens alimentares
<b>prontas a comer</b>															
Produtos processados à base de fruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
Produtos de padaria fina	9	0	0	0	8	0	0	19	0	0	0	1	0	6	169
Produtos derivados de carne processada	0	24	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
Produtos processados à base de fruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Produtos vegetais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Queijo	0	16	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	22
Raízes e tubérculos	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Salsichas e derivados	1	19	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Snacks à base de cereais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Sobremesas doces	0	0	0	0	0	0	100	8	0	0	0	3	0	0	19
Sobremesas lácteas e similares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	9

Percentagem da ingestão média diária de cada aditivo por item alimentar															
Categorias de alimentos (Nível 2 FoodEx2)	E220	E250	E252	E251	E282	E310	E297	E160b	E951	E950	E952	E120	E320	E202	Nº de itens alimentares
Substitutos da carne e Produtos lácteos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12
Totais	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	651



Tabela 10 - Percentagem da ingestão média diária dos aditivos E220,E250,E252,E251,E310,E320, E160b,E297,E120,E202,E950, E951 e E952 por categorias de alimentos classificados no nível 3 do FoodEx2.

Percentagem da ingestão média diária de cada aditivo por item alimentar															
Categorias de alimentos (Nível 3 FoodEx2)	E220	E250	E252	E251	E282	E310	E297	E160b	E951	E950	E952	E120	E320	E202	Nº de itens alimentares
Barra de cereais	0	19	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Biscoitos doces e semi-doces	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	136
Bolos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Carne curada	0	24	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
Carne fresca de mamíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	14
Cereais de pequeno-almoço processados	1	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Chocolate e produtos à base de chocolate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Confeitaria doce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Derivados de cogumelos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Gelados lácteos e similares	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	1	0	0	5
Gorduras e óleos animais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
Iogurte	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	83	0	13	166

**Percentagem da ingestão média diária de cada aditivo por item alimentar**

<b>Categorias de alimentos</b> <b>(Nível 3 FoodEx2)</b>	<b>E220</b>	<b>E250</b>	<b>E252</b>	<b>E251</b>	<b>E282</b>	<b>E310</b>	<b>E297</b>	<b>E160b</b>	<b>E951</b>	<b>E950</b>	<b>E952</b>	<b>E120</b>	<b>E320</b>	<b>E202</b>	<b>Nº de itens alimentares</b>
<b>Leite</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<b>Massas levedadas</b>	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	1	0	0	15
<b>Natas e derivados de natas</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Néctar de fruta</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Outros produtos á base de pão</b>	0	9	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Outros produtos processados à base de fruta</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Pão</b>	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<b>Pratos compostos excluindo massas e arroz</b>	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	11
<b>Produtos de fruta para barrar</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
<b>Produtos de raízes e tubérculos processados</b>	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
<b>Queijo curado</b>	0	16	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	21
<b>Queijos frescos não curados</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

**Percentagem da ingestão média diária de cada aditivo por item alimentar**

<b>Categorias de alimentos</b> <b>(Nível 3 FoodEx2)</b>	<b>E220</b>	<b>E250</b>	<b>E252</b>	<b>E251</b>	<b>E282</b>	<b>E310</b>	<b>E297</b>	<b>E160b</b>	<b>E951</b>	<b>E950</b>	<b>E952</b>	<b>E120</b>	<b>E320</b>	<b>E202</b>	<b>Nº de itens alimentares</b>
<b>Refeições prontas a comer para crianças</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
<b>Refrigerantes</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
<b>Salsichas fresca</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>sanduíches e pizzas</b>	0	32	24	100	0	82	0	27	0	0	0	0	100	77	8
<b>Sobremesas lácteas de colher</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	9
<b>Sobremesas de colher à base de água</b>	0	0	0	0	0	0	100	8	0	0	0	3	0	0	19
<b>Substitutos da carne</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Substitutos de produtos lácteos</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<b>Substitutos do leite</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<b>Sumos de fruta</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	8
<b>Sumos fruta concentrados ou desidratados</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Totais</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	651

## Capítulo IV - Discussão dos resultados

Entre todos os aditivos estudados, observou-se a média de consumo total mais elevada para o sorbato de potássio (E202), que funciona como conservante e antioxidante. Os alimentos que mais contribuíram para estes consumos foram as “sanduíches e pizzas” e os “iogurtes”. Da mesma forma, o corante mais consumido pelos participantes do estudo foi a Carmina (E120), presente sobretudo na categoria de alimentos “iogurtes”.

Da lista total de aditivos encontrados nos consumos alimentares reportados, e que não foram escolhidos para avaliação da exposição é importante destacar os sulfitos encontrados sobretudo em bolachas, biscoitos, bolos e produtos de pastelaria, e os corantes utilizados, em iogurtes, sobremesas instantâneas, gomas e biscoitos. É importante realçar que as crianças pertencentes a estas faixas etárias estão muito expostas a corantes alimentares (Connolly *et al.*, 2010; Diouf *et al.*, 2014; Hinton, 1995; Tabar *et al.*, 2003). No entanto, alguns não possuem DDA, não sendo possível a monitorização da sua ingestão.

Outro resultado importante a destacar é a exposição de crianças da faixa etária dos 0 aos 12 meses a alguns dos aditivos em estudo. Existirem exposições a aditivos alimentares nesta faixa etária e ser este o grupo de crianças com maior consumo entre todas as idades, ao nitrito de sódio, é um resultado preocupante, uma vez que este grupo etário não deveria estar exposto a qualquer aditivo. A metahemoglobinemia, referenciado anteriormente, é um efeito prejudicial para a saúde que pode resultar da ingestão em excesso de nitritos.

Observaram-se cenários de baixo consumo do grupo de edulcorantes estudados. No entanto, os participantes da faixa etária dos 2 e 3 anos ingeriram aspartame. Como este é um dos edulcorantes controversos no que diz respeito aos seus efeitos prejudiciais, e o facto de se tratar de crianças, torna este resultado pertinente.

No presente estudo, a exposição ao E202 foi a única com significado estatístico quando avaliada a associação com o nível de escolaridade do pai e da mãe, tendo ambos maiores exposição em crianças com pais com ensino superior. As exposições ao aspartame (E951) também foram superiores nas crianças cujos pais se encontravam neste grupo de escolaridade. Estes resultados são contraditórios aos estudos encontrados sobre a tendência de consumo de alimentos ricos em gorduras e açúcar estar relacionado com baixo nível de escolaridade dos pais (Toloni *et al.*, 2011; Júnior e Osório, 2005; Soraya e Maia, 2008) (Fernández-Alvira *et al.*, 2012). Pelos

resultados encontrados, pode-se inferir que os pais com maior nível de escolaridade promovem também a presença de alimentos processados na alimentação diária dos filhos menores de 3 anos. Outra interpretação deste resultado poderá estar relacionada com a falta de tempo para realização de refeições, e o recurso a refeições processadas, o que contribui para maiores ingestões de aditivos alimentares através das refeições oferecidas às crianças. De notar, também para este resultado controverso, que a população da USF estudada não é representativa a nível nacional.

Relativamente à análise da associação da exposição aos aditivos selecionados no estudo com as variáveis incluídas no estudo, verificou-se que as crianças com excesso de peso e obesidade foram os grupos com maiores exposições aos aditivos E310, E320, E951, E120, comparado com as crianças com percentis de IMC classificado como saudáveis. Observou-se igualmente que foram as crianças com  $p \geq 85$  as que obtiveram exposições superiores às DDA, para os aditivos E220 e E250. Este resultado pode estar associado ao maior consumo de alimentos processados neste grupo de crianças ou ao consumo desses alimentos em maior quantidade. Algum viés pode ser considerado nestes dados, pois não foi feita a análise cruzada com o valor energético diário do consumo alimentar, com diferenciação de macronutrientes.

Deve-se ter em conta que para a avaliação da exposição a aditivos alimentares efetuada neste estudo, os cálculos foram baseados nos LMU e nas DDA. Esta é uma abordagem que superestima os resultados obtidos, pois assume a utilização máxima dos aditivos alimentares nos alimentos em que são permitidos e que todos os alimentos pertencentes à mesma categoria contêm os aditivos alimentares em questão. A estimativa de consumo baseada nestas suposições resultou em cenários de baixa exposição para a maioria dos aditivos estudados, exceto para os aditivos E220, E250 e E297.

Este estudo, por todas as condicionantes expostas e por se tratar de um estudo exploratório, não pode ser facilmente comparado a outros estudos europeus, com diferentes populações e maior tamanho amostral. No entanto, os resultados obtidos permitem sugerir que, para a faixa etária dos 0 aos 3 anos de idade, não existe risco de exposição aos aditivos E202, E251, E252, E310, E320, E160b, E120, e ao grupo de edulcorantes estudados, aspartame, ciclamato e acesulfame K, por não terem sido ultrapassadas as respetivas DDA. No que diz respeito aos aditivos E220, E250 e E297 cuja respetiva DDA foi ultrapassada, não se pode já concluir que estas crianças se encontram expostas a estes aditivos.

Tal como demonstrado noutros estudos, quando comparados os valores das exposições resultantes da Fase 2 da abordagem por fases (Comissão Europeia, 1998; Huybrechts *et al.*, 2011) com os resultados da fase 3 onde se utilizaram as concentrações reais dos aditivos em vez dos LMU, será provável a ausência de exposições superiores às DDA (Reinik M. *et al.*, 2005). Como se tratam de resultados com grande probabilidade de se encontrarem superestimados, seria necessária uma análise exata das concentrações dos aditivos nos alimentos em causa, que combinadas com os respetivos consumos originariam valores de ingestão diária estimada mais corretos (padrões de utilização reais decorrentes da fase 3 do processo de avaliação da exposição a aditivos). Desta forma a avaliação da exposição seria real.

A determinação analítica da concentração de aditivos nos alimentos é uma etapa muito morosa e dispendiosa, desta forma, com a abordagem por fases apenas se recorre à fase 3 quando na fase 2 a avaliação da exposição resultou na ultrapassagem da DDA para aquele aditivo em estudo. Assim sendo, serão muito menos os alimentos alvo de determinação analítica.

Os grupos de alimentos dentro dos consumos dos diários alimentares com mais itens alimentares reportados foram os “iogurtes” (n=166) e “biscoitos doces e semi-doce” (n=136). Como categorias principais de alimentos, as que mais contribuíram para a exposição de aditivos foram “Açúcar, confeitaria e sobremesas açucaradas”, “Leite e produtos lácteos”, “Cereais e derivados” e “Pratos compostos”. Para os aditivos cujas exposições ultrapassaram as respetivas DDA, os grupos “Produtos de raízes e tubérculos processados” (puré de batata instantâneo e batatas fritas de pacote), “sanduíches e pizzas” e “sobremesas de colher à base de água” (gelatinas), foram os principais contribuintes. Estes dados podem ir de encontro aos dados do estudo recente do ISPUP (Lopes *et al.*, 2014) sobre o elevado consumo encontrado em crianças com idades até aos 4 anos de alimentos e bebidas açucaradas. Assim, serão estes os principais grupos de alimentos a limitar nestas faixas etárias, minimizando a exposição a estes aditivos. Numa análise mais pormenorizada, também será interessante verificar a distribuição do consumo dos grupos de cada um destes alimentos diferenciados pelas idades das crianças.

## Limitações do estudo

Todos estes resultados têm que ser observados à luz de algumas limitações, tais como o tamanho da amostra estudada, o método de recolha desses dados, e a população em estudo.

São poucos os estudos realizados em crianças que relatem consequências para a saúde deste consumo. Em geral, qualquer aditivo com consumo excessivo em crianças de baixas faixas etárias, como as estudadas na presente investigação, deve ser alvo de atenção, pela maior suscetibilidade que este grupo apresenta como a imaturidade do seu sistema neurológico.

Todos os métodos de recolha de dados do consumo alimentar para avaliações de componentes específicos apresentam as suas limitações e desvantagens. Como método de utilização do diário alimentar de 3 dias para a recolha dos dados de consumo alimentar para a posterior avaliação, tem que se ter em conta algumas das suas desvantagens. Além do viés da própria variabilidade alimentar, tal como descrito no capítulo I, existe a probabilidade de existir subnotificação de alguns alimentos, em especial alimentos de elevada densidade energética, como os ricos em gordura e açúcar. É importante considerar igualmente a necessidade do conhecimento de medidas caseiras por parte dos pais e responsáveis pelo preenchimento dos dados de consumo, outro ponto que origina registos não correspondentes à realidade consumida. Assim, seria vantajoso ponderar em futuros estudos, o uso de álbum fotográfico para estimar com maior exatidão as quantidades e porções consumidas.

Apesar da explicação dada aos cuidadores das crianças, pelo profissional responsável pela recolha destes dados aquando o preenchimento do primeiro dia do diários alimentar, ocorreram reportes de refeições muito genéricas – sem quantidades específicas e sem referência de marcas (diferenças nos aditivos usados), sem discriminação de componentes de pratos compostos (uso de caldos, molhos, por exemplo), e sem inclusão de pequenas doçarias como pastilhas, gomas e rebuçados (produtos com aditivos alimentares).

A base de dados utilizada encontrava-se incompleta e não direccionada diretamente para o estudo de aditivos alimentares, apresentando algumas lacunas: ausência de quantidades de alimentos exatas, ausência de marcas, não discriminação de componentes em pratos compostos, o que contribuiu para não se conhecer os produtos reais consumidos.

Dada a natureza do estudo exploratório, não é possível a extrapolação dos resultados para a população portuguesa, pois a população da USF Cidadela de Cascais não é representativa ao nível nacional, limitando também conclusões. No entanto, fica a informação de quais os aditivos poderão dar mais preocupações em estudos futuros.

Os valores de ingestão média estimada dos aditivos podem também encontrar-se subestimados, pois além das razões referidas, foram também tidos em conta apenas os produtos alimentares da alimentação diária, não tendo sido incluídos no cálculo da exposição suplementos alimentares e outras fontes naturais. Por exemplo, os nitritos e nitratos estão naturalmente presentes em alguns alimentos, especialmente em vegetais cultivadas em estufas. Além disso, aditivos tais como o aspartame podem ser adicionados durante processos intermédios do fabrico de alimentos processados, com o objetivo de dar mais sabor. Apesar de poder ser limitado o seu uso na alimentação diária de crianças menores de 3 anos, seria interessante ter em conta todas as vias de exposição nos cálculos, a fim ter uma visão mais abrangente da exposição (Mancini *et al.*, 2015).



## Capítulo V – Conclusões

O aumento dos produtos processados na alimentação diária das crianças tem repercussões no consumo aumentado de aditivos, cujas consequências se encontram ainda ambíguas. Associado ao aumento do consumo deste tipo de alimentos encontra-se a prevalência de excesso de peso e obesidade infantil. Tendo em conta os números da obesidade infantil a nível nacional, torna-se ainda mais pertinente a monitorização da ingestão de aditivos alimentares nesta fase do ciclo de vida, a mais suscetível de consequências negativas.

Os resultados obtidos permitiram concluir que para a faixa etária dos 0 aos 3 anos estudada, não existe risco de exposição aos aditivos E202, E251, E252, E310, E320, E160b, E120 e ao grupo de edulcorantes estudados aspartame, ciclamato e acesulfame K. O mesmo não acontece para os aditivos E220, E250 e E297, cujas ingestões médias estimadas foram superiores às suas respectivas DDA. A exposição de crianças da faixa etária dos 0 aos 12 meses a aditivos alimentares (E120, E202, E220 e E250), em especial a este último, o nitrito de sódio que pode originar metahemoglobinemia, é um resultado importante do ponto de vista da saúde das crianças.

Os resultados obtidos neste estudo exploratório, para os aditivos cuja DDA foi ultrapassada, terão que ser refinados através da utilização dos valores reais de ocorrência destes aditivos nos alimentos consumidos em substituição dos LMU, no cálculo da ingestão média estimada. Como já referenciado, a utilização dos LMU leva a uma superestimação do valor da ingestão do aditivo alimentar e por consequência pode levar à ultrapassagem da DDA.

Até à data não tinham sido efetuados estudos em Portugal sobre a exposição a aditivos alimentares, em especial em crianças, com base em dados de consumo reais. Integrado no projeto para criação do sistema de monitorização da ingestão de aditivos em Portugal (MONITADITIVOS), obrigatoriedade dos Estados-Membro perante a Comunidade Europeia, o presente trabalho apresenta resultados preliminares, importantes que justificam a necessidade da sua criação. Apesar das limitações atrás descritas relativamente à representatividade e dimensão da amostra, este estudo exploratório permitiu utilizar as ferramentas disponíveis para estudos de avaliação do consumo e da exposição, e obter resultados que demonstram a necessidade de continuar a realizar estudos deste tipo com o objetivo de melhoria na área da Saúde Pública.

Embora, provavelmente estas crianças possam não estar expostas aos aditivos E220, E250 e E297 quando for efetuado o refinamento do estudo, estes resultados não deixam de sugerir que é necessário uma participação efetiva dos órgãos de regulação na vigilância de produtos fonte de aditivos alimentares, assim como, a elaboração de estratégias para a monitorização alimentar e nutricional da população infantil. Ações estas com a finalidade de reduzir o consumo dessas substâncias e promover hábitos alimentares saudáveis e consequentemente, a saúde infantil.

Na maioria dos casos, o excesso de peso nas crianças advém por parte de escolhas de pais e cuidadores que, por vezes, não estão cientes das consequências para a saúde do consumo de alimentos processados, altamente energéticos, ricos em gorduras e açúcar. Existe assim uma necessidade de reforço de campanhas sociais que promovam hábitos alimentares saudáveis, principalmente em idades pré-escolares, em que o núcleo familiar será a prioridade de intervenção, uma vez que não se consegue atingir estas faixas etárias através de políticas escolares.

### **Sugestões para estudos futuros**

Para obtenção de uma base de dados mais completa para avaliação da ingestão de aditivos alimentares poder-se-ia, por exemplo, usar dados do futuro inquérito alimentar nacional. Estas bases de dados nacionais têm sido usadas em diversos estudos europeus (Diouf *et al.*, 2014; Mancini *et al.*, 2015), mostrando a importância do conhecimento dos padrões e hábitos alimentares da população para estudos de avaliação da exposição a componentes provenientes da alimentação.

Apesar da conversão dos dados de consumo alimentar recolhidos nos diários alimentares em proporções de micro e macronutrientes, através da plataforma OPEN, não foi possível estudar a relação com os resultados obtidos das exposições estimadas aos aditivos. Sugere-se a utilização desta plataforma, em estudos futuros, para recolha de dados diretamente *online*, realizada pelos inquiridos. Poder-se-ia otimizá-la, direcionando-a para a inclusão de aditivos alimentares, realizar o seu cruzamento com as proporções de nutrientes e com o valor total energético diário.

O tamanho amostral da presente investigação foi demasiado pequeno. Como estudo exploratório, sugere-se assim mais estudos nesta área, com um questionário direcionado ao estudo da exposição de aditivos em crianças e com abrangência de uma população amostral maior. Seria importante, em estudos futuros, analisar a associação da ingestão de aditivos com as características da amostra, por grupos etários diferenciados, principalmente a faixa etária dos primeiros 12 meses de vida.

Outra população de risco mais específica e interessante para obtenção de dados de exposição a aditivos, seria a de crianças diabéticas, por serem uma população particularmente exposta a edulcorantes artificiais.

## Referências Bibliográficas

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE. DIVISION OF TOXICOLOGY AND HUMAN SCIENCES - ATSDR Case Studies in Environmental Medicine Nitrate / Nitrite Toxicity Nitrate / Nitrite Toxicity. U.S. Department of Health and Human Services Agency for Toxic Substances and Disease Registry Division of Toxicology and Human Health Sciences Environmental Medicine Branch. 2013).

AGUIAR TOLONI, MAYSA H. - Introdução de alimentos industrializados e de alimentos de uso tradicional na dieta de crianças de creches públicas no município de São Paulo. Revista de Nutrição. . ISSN 14155273. 24:1 (2011) 61–70. doi: 10.1590/S1415-52732011000100006.

ANTUNES LMG, Araújo MCP. - Mutagenicidade e antigenicidade dos principais corantes para alimentos. Revista de Nutrição. 13:81-8:2000).

AUSTRALIAN GOVERNMENT; DEPARTMENT OF HEALTH AND AGEING - Get Up & Grow - Healthy Eating and Physical Activity for Early Childhood.2009

BARGE, S; CARVALHO, M. - Prevalência e fatores condicionantes do aleitamento materno- Estudo ALMAT. Revista Portuguesa Clínica Geral. 2011) 518–525.

BELLISLE F, DREWNOWSKI A. - Intense sweeteners, energy intake and the control of body weight. European Journal of Clinical Nutrition 2007 Jun;61(6):691-700.

BORIS M, Mandel FS - Foods and additives are common causes of attention deficit hyperactivity disorder in children. Annals of Allergy, Asthma & Immunology. 72:462-8:1994.

BRANCO MJ, NUNES B. ONSA, Instituto Nacional De Saúde Dr. Ricardo Jorge - Uma observação sobre o aleitamento materno. 2003).

BRANEN, A ; Davidson, P; Salminen, S and John H. - Food additives. Postgraduate medical journal. ISBN 0824793439. 620-624: 1974

CANDEIAS, V., NUNES, E., MORAIS, C., CABRAL, M., RIBEIRO DA SILVA, P. - Princípios para uma Alimentação Saudável. Direção Geral da Saúde.2005

CARLA LOPES, ANDREIA OLIVEIRA, LISA AFONSO, TERESA MOREIRA, CATARINA DURÃO, MILTON SEVERO, SOFIA VILELA, ELISABETE RAMOS, Henrique Barros. Instituto De Saúde Pública Da Universidade Do Porto) - Consumo alimentar e nutricional de crianças em idade pré-escolar. Resultados da coorte Geração 21. ISBN 9789899886742.

CAVALCANTE, ANA AUGUSTA MONTEIRO; FRANCESCHINI, Sylvia. - Estudos de consumo alimentar : aspectos metodológicos gerais e o seu emprego na avaliação de crianças e adolescentes. Revista brasileira de saúde materno infantil. 4:3 (2004) 229–240.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION - PROCEDURE MANUAL - GUIDELINES FOR THE SIMPLE EVALUATION OF DIETARY EXPOSURE TO FOOD ADDITIVES CAC/GL 3-1989 Adopted 1989. Revision 2014 (formerly Guidelines for the Simple Evaluation of Food Additive Intake). 2014:2014).

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS - Proposta de regulamento do Parlamento europeu e do Conselho relativo aos aditivos alimentares (apresentada pela Comissão), COM (2006) 428 final, 2006/0145 (COD). 2006).

COMISSÃO EUROPEIA - Report on Methodology for the Monitoring of Food Additives Intake Across the European Union. Report of the Scientific Cooperation, Task 4.2 SCOOP/INT/REPORT/2. European Commission Directorate General III, Brussels. 1998.

COMUNIDADE EUROPEIA - Directiva 94/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de Junho de 1994, relativa aos edulcorantes para utilização nos géneros alimentares. Jornal Oficial nº L 237 de 10/09/1994. 1994) 0003 – 0012.

COMUNIDADE EUROPEIA- Diretiva nº 95/45/CE da Comissão de 16 de Julho de 1995, que estabelece os critérios de pureza específicos dos corantes que podem ser utilizados nos géneros alimentícios Jornal Oficial 22/09/1995, nº L226:1.

COMUNIDADE EUROPEIA - Diretiva nº 98/72/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de Outubro de 1998 , relativa aos aditivos alimentares com exceção dos corantes e dos edulcorantes Jornal Oficial 4/ 11/ 1998 nº L295; p. 18.

CONNOLLY, A *et al.* - Pattern of intake of food additives associated with hyperactivity in Irish children and teenagers. Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment. . ISSN 1944-0049. 27:December (2010) 447–456. doi: 10.1080/19440040903470718.

CONNOLLY, A *et al.* - Pattern of intake of food additives associated with hyperactivity in Irish children and teenagers. Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment. . ISSN 1944-0049. 27:4 (2010) 447–456. doi: 10.1080/19440040903470718.

Decreto Lei nº 64/2011, publicado no Diário da República - I Série nº 89 de 09.05.2011:2631-2671.

Decreto Lei nº121/1998, publicado no Diário da República – I Série nº 106 de 08-05-1998: 2142–2153.

Decreto-Lei 192/89, publicado no Diário da República – I Série nº 131 de 08-06-1989:2254-2256.

DEVITT L, DANEMAN D, Buccino J. - Assessment of Intakes of Artificial Sweeteners in Children with Type 1 Diabetes Mellitus. Canadian Journal of Diabetes. 2004) [20] 28(2):142–146.

DIOUF, F, BERG K, PTOK S, LINDTNER O, HEINEMEYER G, Heseke H. - German database on the occurrence of food additives: application for intake estimation of five food colours for toddlers and children. Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment. . ISSN 1944-0057. 31:2 (2014) 197–206. doi: 10.1080/19440049.2013.865146.

DIREÇÃO GERAL DA SAÚDE, Ministério Da Saúde - Desigualdades sociais, Alimentação e Obesidade [Em linha], atual. 2015. [Consult. 7 jun. 2015]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.plataformacontraaobesidade.dgs.pt/PresentationLayer/conteudo.aspx?menuid=507&exmenuid=113&SelMenuId=507>>.

EFSA - General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey 1. Efsa Journal. 7:12 (2009) 1–51. doi: 10.2903/j.efsa.2009.1435. Available.

EFSA - Use of the EFSA comprehensive european food consumption database in exposure assessment. European Food Safety Authority Journal. 9:3 (2011) 2097. doi: 10.2903/j.efsa.2011.2097.

EFSA - The food classification and description system FoodEx 2 (draft revision 1) [Em linha], atual. 2011. [Consult. 3 abr. 2015]. Disponível em WWW:<URL: <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/215e.pdf>>.

- EFSA - FAIM - Instructions for use 1 FOOD ADDITIVES INTAKE MODEL (FAIM) TEMPLATE - VERSION 1.0 - DECEMBER 2012. 1129 (2013) 1–10.
- EFSA - The food classification and description system FoodEx2 European Food Safety Authority. 2:April (2015) 1–90.
- EUFIC - Food additives. Reference paper of the European Food Information Council (EUFIC). Eufic Review. 2008.
- FERNÁNDEZ-ALVIRA, Juan Miguel *et al.* - Parental education and frequency of food consumption in European children: the IDEFICS study. Public Health Nutrition. . ISSN 1368-9800. 16:3 (2012) 1–12. doi: 10.1017/S136898001200290X.
- FIGUEIREDO, Bárbara *et al.* - Breastfeeding and postpartum depression: state of the art review. Jornal de pediatria. . ISSN 1678-4782. 89:4 (2014) 332–8. doi: 10.1016/j.jped.2012.12.002.
- FISBERG, Regina Mara; ARCHIONI, MARIA, Dirce Lobo; COLUCCI, Ana Carolina Almada - Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. . ISSN 0004-2730. 53:5 (2009) 617–624. doi: 10.1590/S0004-27302009000500014.
- GARDNER C, WYLIE-ROSETT J, GIDDING SS, Et Al. - Nonnutritive sweeteners: current use and health perspectives: a scientific statement from the American Heart Association and the American Diabetes Association. Diabetes Care. 2012. 35:1798–808.
- GOIOS, ANA; MARTINS, MARGARIDA; AFONSO, CLÁUDIA; OLIVEIRA, ANA; AMARAL, Teresa - Peso e porções de alimentos. 1ª edição. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, 2014.
- GOUGEON R, SPIDEL M, LEE K, Field CJ - Canadian Diabetes Association National Nutrition Committee Technical Review: Non-nutritive intense sweeteners in diabetes management. Canadian Journal of Diabetes. 2004) 28(4):385–399.
- HANSEN, S. - Conditions for Use of Food Additives Based on a Budget for an Acceptable Daily Intake. Journal of Food Protection. 42 5, pp. :1979).
- HINTON, DM - Immunotoxicity test applied to direct food and colour additives: US FDA «Red book II» guidelines. Hum Exp Toxicol. 14:143-5:1995).

HOLANDA, Lb; FILHO, Aa Barros - Métodos aplicados em inquéritos alimentares. Rev Paul Pediatría. 24:1 (2006) 62–70.

HUYBRECHTS, Inge *et al.* - Dietary exposure assessments for children in europe (the EXPOCHI project): rationale, methods and design. Archives of Public Health. . ISSN 0778-7367. 69:1 (2011) 4. doi: 10.1186/0778-7367-69-4.

INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE DOUTOR RICARDO JORGE - Tabela da composição de alimentos. ISBN 9789728643195. 2007.

IRENE SIMINTZIA, KLEOPATRA H. SCHULPISB, PANAGOULA ANGELOGIANNIA, CHARIS LIAPIC, Stylianos Tsakirisa - The effect of aspartame on acetylcholinesterase activity in hippocampal homogenates of suckling rats. Department of Experimental Physiology, Medical School, University of Athens. 2007).

JAIN, Arushi; MATHUR, Pulkit; ROAD, Sikandra - Asian Journal of Multidisciplinary Studies Available online at [www.ajms.co.in](http://www.ajms.co.in) Intake of processed foods and selected food additives among teenagers ( 13-19 years old ). 2:2 (2014) 64–77.

JOINT FAO/WHO - ALINORM 06/29/12 - FOOD STANDARDS PROGRAMME CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. April (2006) 3–7.

Jozef Stefan Institute. Open platform for clinical nutrition - [Em linha], atual. 2015. [Consult. 10 abr. 2015]. Disponível em WWW:<URL:<[http://www.opkp.si/en\\_GB/cms/introduction](http://www.opkp.si/en_GB/cms/introduction)>>.

JÚNIOR, GILVO; OSÓRIO, Mónica - Alimentary profile of under-five year old children. Revista de Nutrição. 18:6 (2005) 793–802.

KAUR, Harsohena; HYDER, Melissa L.; POSTON, W. S. Carlos - Childhood Overweight. Treatments in Endocrinology. . ISSN 1175-6349. 2:6 (2003) 375–388. doi: 10.2165/00024677-200302060-00002.

KOSTECKA, Małgorzata - Eating habits of preschool children and the risk of obesity , insulin resistance and metabolic syndrome in adults. Pakistan Journal of Medical Sciences. 30:6 (2014) 1299–1303.

KROES, R. *et al.* - Assessment of intake from the diet. Food and Chemical Toxicology. . ISSN 02786915. 40:2-3 (2002) 327–385. doi: 10.1016/S0278-6915(01)00113-2.



MANASSARAM, Deana M.; BACKER, Lorraine C.; MOLL, Deborah M. - A review of nitrates in drinking water: Maternal exposure and adverse reproductive and developmental outcomes. *Environmental Health Perspectives*. . ISSN 00916765. 114:3 (2006) 320–327. doi: 10.1289/ehp.8407.

MANCINI, F. R. *et al.* - Dietary exposure to benzoates (E210–E213), parabens (E214–E219), nitrites (E249–E250), nitrates (E251–E252), BHA (E320), BHT (E321) and aspartame (E951) in children less than 3 years old in France. *Food Additives & Contaminants: Part A*. . ISSN 1944-0049. February (2015) 1–14. doi: 10.1080/19440049.2015.1007535.

MARÔCO, João - *Análise estatística com o SPSS Statistics*. 5ª edição. 2011

MARTYN, Danika M. *et al.* - Food additives and preschool children. *The Proceedings of the Nutrition Society*. . ISSN 1475-2719. 72:1 (2013) 109–16. doi: 10.1017/S0029665112002935.

MASSEY - Estimation of daily intake of food preservatives. *Food Chemistry*. 1997) 60(2):177–185.

MOUTINHO, ILS; BERTGES, LC - Prolonged use of food dye tartrazine (FD&C yellow nº5) and its effects on the gastric mucosa of Wistar rats. *Braz J Biol*. 2007) 67:141–5.

NUNES, Emília; BREDÁ, João - Manual para uma alimentação saudável em jardins de infância [Em linha] Disponível em WWW:<URL:<http://www.portaldasaude.pt/portal/conteudos/informacoes+uteis/saude+e+scolar/educacaoparaasaude.htm>>. ISBN 9729425949.

OCKÉ, Marga *et al.* - EXTERNAL SCIENTIFIC REPORT PANCAKE – Pilot study for the Assessment of Nutrient intake and food Consumption Among Kids in Europe 1 The PANCAKE consortium : 2012).

PARLAMENTO EUROPEU -Regulamento (CE) N.º1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008 relativo aos aditivos alimentares. *Jornal Oficial da União Europeia*, 2008, N.º L354: 16-33.

POLÔNIO, Maria Lúcia Teixeira; PERES, Frederico - Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. *Cadernos de Saúde Pública*. . ISSN 0102-311X. 25:8 (2009) 1653–1666. doi: 10.1590/S0102-311X2009000800002.

POULSEN, Morten; MØLCK, Anne-marie; JACOBSEN, Bodil Lund - Different Effects of Short- and Long-Chained Fructans on Large Intestinal Physiology and Carcinogen-Induced Aberrant Crypt Foci in Rats Different Effects of Short- and Long-Chained Fructans on Large Intestinal Physiology and Carcinogen-Induced Aberrant Cr. Nutrition and Cancer. 42:June 2015 (2002) 194–205. doi: 10.1207/S15327914NC422.

RAO, P., Bhat, R.V., Sudershan, R.V., Krishna, T.P., & Naidu, N. (2004). Exposure assessment to synthetic food colours of a selected population in Hyderabad, India. Food Additives and Contaminants, 21(5), 415– 421.

REGO C, PEÇAS MA. Crescer para cima – como prevenir ou tratar a obesidade da criança e do adolescente. Braga: 101 Noites, Obras em Curso; 2007.

REINIK M, TAMME T, ROASTO M, JUHKAM K, JURTŠENKO S, Tenño; T, Kiis A. - Nitrites, nitrates and N-nitrosoamines in Estonian cured meat products: Intake by Estonian children and adolescents. Food Additives & Contaminants. 22:1098–11:2005).

RICHARD CAMMACK C.L. JOANNOU; XIAO-YUAN CUI;CLAUDIA TORRES MARTINEZ; SHAUN R. MARAJ, Martin N. Hughes. Biochimica Et Biophysica - Nitrite and nitrosyl compounds in food preservation. 1999) 475–488.

RITO A, BREDA J, Carmo I. - Guia de Avaliação do Estado Nutricional Infantil e Juvenil. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge e Direção Geral de Saúde. 2010).

SELJAK, B. K. - Computer-based dietary menu planning. Journal of Food Composition and Analysis. 2009.

SILVA, Tânia - Aleitamento materno : prevalência e factores que influenciam a duração da sua modalidade exclusiva nos primeiros seis meses de idade. Acta Pediátrica Portuguesa. 44:5 (2013) 223–228.

SINGH, A.P., & Misra, G. (2012). Adolescent Lifestyle in India: Prevalence of Risk and Promotive Factors of Health. Psychology Developing Societies, 24: 145-160.

SORAYA, Carla; MAIA, Costa - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO FCF / FEA / FSP Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada – PRONUT. 2008).

SUGIMURA T, Wakabayashi K. - Carcinogenios nos alimentos. In: Shills ME, Olson JA, Moshi S, Ros- si C, organizadores. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. v. II. 9a Ed. Barueri: Editora Manole. 2003) 1343–5.

TABAR AI, ACERO S, ARREGUI C, URDÁNOZ M, Quirce S. - Asma y alergia por el colorante carmín. Anales del Sistema Sanitario de Navarra. 26 Suppl 2:2003).

THOUSANDDAYS ORGANIZATION - 1,000 Days [Em linha], atual. 2015. [Consult. 12 mai. 2015]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.thousanddays.org/about/>>.

UNIÃO EUROPEIA - Relatório da Comissão relativo à ingestão de aditivos alimentares no âmbito do regime alimentar na União Europeia /\* COM/2001/0542 final [Em linha], atual. 2001. Disponível em WWW:<URL:<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52001DC0542>>.

Regulamento (CE) nº 1129/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de Novembro de 2011. que altera o anexo II do Regulamento (CE) n. o 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho mediante o estabelecimento de uma lista da União de aditivos alimentares Jornal Oficial da União Europeia, 2011, N.º L295, p. 1-177.

VILELA S, OLIVEIRA A, RAMOS E, MOREIRA P, BARROS H, Lopes C. - Association between energy-dense food consumption at 2 years of age and diet quality at 4 years of age. British Journal of Nutrition. 2014) 111:1275–1282.

WHO - WHO Environmental Health Criteria document N° 70, Principles for the Safety Assessment of food Additives and Contaminants in Food. 1987).

WORLD HEALTH ORGANIZATION - Worldwide implementation of the WHO Child Growth Standards.Percentiles charts. 2012).

## ANEXOS

## **ANEXO 1**

### **Informação ao participante**

## Informação ao Participante

### Caro Participante,

A equipa do Departamento de Alimentação e Nutrição, do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge e a Unidade de Saúde Familiar (USF) de Cidadela, têm o prazer de o convidar a participar num estudo epidemiológico transversal de uma amostra representativa da população infantil dos 0 aos 3 anos, inscrita na USF Cidadela, Cascais.

Este estudo tem como tema a “**Avaliação dos hábitos alimentares, do estado nutricional e da probabilidade de exposição a contaminantes presentes na alimentação infantil**”. O estudo pretende obter dados sobre o consumo alimentar e dados antropométricos de crianças com idades entre 0 e 3 anos, inscritas na USF de Cidadela. Serão excluídas as crianças que sejam alimentadas exclusivamente com leite materno. A seleção das crianças a inquirir será efetuada pela ordem da inscrição na consulta de Vigilância de Saúde Infantil e interesse em participar no estudo.

Os dados de consumo alimentar obtidos permitirão avaliar o perfil alimentar das crianças e incentivar escolhas alimentares saudáveis por forma a promover e proteger a saúde infantil. Estes dados contribuirão também para uma avaliação da probabilidade de exposição das crianças aos contaminantes presentes nos alimentos consumidos.

A avaliação dos hábitos alimentares será efetuada através da aplicação de um diário alimentar e de um questionário de frequência alimentar a ser preenchido pelos pais ou responsáveis pela criança, numa plataforma *on line* ou em suporte de papel.

O Diário Alimentar terá uma duração de 3 dias (dia 1, dia 2 e dia 3) e servirá para registar todos os consumos alimentares e respetivas quantidades dos alimentos ingeridos pela criança. O dia 1 do diário alimentar será preenchido com a ajuda de um profissional de saúde de modo a capacitar os pais para o preenchimento dos diários dos dias 2 e 3 e para a utilização de medidas padronizadas caseiras (colheres de sopa/chá/café, chávenas almoçadeiras, copos, pratos).

O Questionário de Frequência Alimentar será aplicado só a crianças com excesso de peso ou obesas, por forma a obter informação sobre a frequência de consumo dos alimentos (diária, semanal, mensal) e será preenchido no dia 1 pelo profissional de saúde.

A avaliação do estado nutricional será efetuada através da recolha de dados sociodemográficos, antropométricos, clínicos, estilos de vida (atividade física) e dados nutricionais e alimentares das crianças e será realizada com o apoio do profissional de saúde.

A probabilidade de exposição das crianças aos contaminantes presentes nos alimentos consumidos resultará da combinação dos dados de consumo infantil e dos teores de ocorrência de eventuais contaminantes detetados em alimentos analisados em laboratório e será efetuada por aplicação de modelos estatísticos e matemáticos.

A participação neste estudo é de carácter voluntário, ou seja, a participação é de sua livre vontade. É disponibilizado um tempo para refletir sobre o pedido de participação. Será garantida a privacidade, confidencialidade e proteção dos dados recolhidos dos indivíduos.

Não será ressarcido de qualquer despesa decorrente da participação neste estudo e será garantido o direito da eventual decisão de recusar em qualquer momento. Não interferirá com a manutenção do adequado apoio clínico ou com a restante assistência que é prestada ao participante e a que tem direito, incluindo a terapêutica.

Os resultados do projeto serão tratados com confidencialidade pela USF. Os investigadores não terão acesso à identificação da criança participante, apenas a USF terá esse acesso. A cada participante será atribuído um código pela USF. O profissional de saúde que aplicará o diário alimentar não estará envolvido em nenhuma atividade que implique o tratamento dos dados individuais dos participantes. No mesmo sentido, o registo dos dados não incluirá informação sobre moradas das crianças mas somente referência ao distrito, concelho e freguesia. Os benefícios previsíveis da participação do projeto incluem a entrega aos pais de uma avaliação global do estado de saúde da criança em termos alimentares, apenas para os que completaram os diários alimentares. No caso de necessidade, o profissional de saúde em conjunto com os da USF elaborarão recomendações no sentido de melhorar o estado de saúde alimentar da criança. Esta avaliação global e as recomendações serão comunicadas pelos profissionais de saúde da USF à família da criança. No caso de existir probabilidade de exposição a contaminantes, esta será comunicada através de entidades competentes.

Mais se informa que este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para a Saúde do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P.

Muito gratos pela sua participação, agradecemos desde já a sua disponibilidade

Paula Alvito & Elsa Vasco  
Coordenadores do estudo  
Departamento de Alimentação e Nutrição  
Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge  
[paula.alvito@insa.min-saude.pt](mailto:paula.alvito@insa.min-saude.pt)  
[elsa.vasco@insa.min-saude.pt](mailto:elsa.vasco@insa.min-saude.pt)

Sónia Leal  
Coordenador da USF Cidadela  
ACES – Cascais  
[sonia.leal@cscascais.min-saude.pt](mailto:sonia.leal@cscascais.min-saude.pt)

Este estudo é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do projeto PTDC/DTP-FTO/0417/2012.

**FCT** Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA

## **ANEXO 2**

### **Declaração de Consentimento Informado aos participantes**



# DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

para participantes privados do exercício de autonomia

Considerando a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial  
(Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 e Edimburgo 2000)

## **Avaliação dos Hábitos Alimentares, do Estado Nutricional, e da Probabilidade de Exposição a Contaminantes na Alimentação Infantil.**

**Eu, abaixo-assinado, (nome completo)** -----  
-----  
-----

**responsável por (nome completo)** -----  
-----, compreendi a explicação que me foi fornecida, por escrito e verbalmente, acerca da investigação que se tenciona realizar, para qual é pedida a sua participação. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e para todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação que me foi prestada versou os objetivos, os métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais, o eventual desconforto e quais os resultados que serão comunicados e de que modo. Mais, foi-me afirmado que não serei ressarcido de quaisquer despesas decorrentes da minha participação no estudo/projeto e que tenho o direito de recusar a minha participação em qualquer momento, sem que tal cause prejuízo na assistência que me é prestada.

Foi-me dado todo o tempo de que necessitei para reflectir sobre esta proposta de participação.

Nestas circunstâncias, decido livremente aceitar que participe neste projeto de investigação, tal como me foi apresentado pelo investigador(a).

Local: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_

**Assinatura**                      **do**                      **responsável**                      **pelo**                      **participante:**

\_\_\_\_\_

**O(A) Investigador(a) responsável:**

**Paula Cristina Alvito**

*Assinatura:* \_\_\_\_\_

☐ *Marque com X, se aceita ser contactado posteriormente para outros estudos.*

## **ANEXO 3**

### **Modelo do inquérito para recolha de dados demográficos e clínicos**

Identificação e Dados Clínicos da Criança				
				Código
Data de Nascimento		Idade		Sexo
Nacionalidade (País)				
Freguesia:		Concelho:		Distrito:
Quantas pessoas vivem em casa?				
Patologias:	Não	Sim	Qual?	
Medicação:	Não	Sim	Qual?	
Alergias Alimentares:	Não	Sim	Qual?	
Intolerância Alimentar:	Não	Sim	Qual?	
Dados Antropométricos da Criança				
Data da Consulta				
Peso	Kg	Comprimento/Estatura		cm
Perímetro Cefálico	cm	Perímetro Abdominal		cm
Identificação e Dados Clínicos da Mãe				
Data de Nascimento		Idade		
Nacionalidade		Estado Civil		
Nível de Escolaridade		Profissão		
Patologias:	Não	Sim	Qual?	
Medicação:	Não	Sim	Qual?	
Identificação e Dados Clínicos do Pai				
Data de Nascimento		Idade		
Nacionalidade		Estado Civil		
Nível de Escolaridade		Profissão		
Patologias:	Não	Sim	Qual?	
Medicação:	Não	Sim	Qual?	
Estilos de Vida da Criança				
Estado de Saúde:				
A criança faz atividade física?	Não	Sim	Qual?	
Com que regularidade?				
Quanto tempo passa a ver TV/PC por dia?				
Estilos de Vida da Mãe				
A Mãe faz atividade física?	Não	Sim	Qual?	
Com que regularidade?				
Quanto tempo passa a ver TV/PC por dia?				
Estilos de Vida do Pai				
O Pai faz atividade física?	Não	Sim	Qual?	
Com que regularidade?				
Quanto tempo passa a ver TV/PC por dia?				

## **ANEXO 4**

### **Modelo do Diário Alimentar de 3 dias utilizado para crianças dos 1 aos 3 anos e dos 0 aos 12 meses**

## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

### Introdução:

Este é um diário alimentar de 3 dias para o seu filho(a) com idade entre os 1 e 3 anos, como participante do nosso estudo. Na primeira página insira as datas dos 3 dias consecutivos que irá registar a alimentação do seu filho. O dia 1 do diário alimentar será preenchido conta com o apoio da nutricionista de modo a treiná-lo(a) a preencher os diários dos dias 2 e 3.

Se tiver alguma questão ou dúvidas poderá contactar:



(Nutricionista)

### Instruções:

O diário alimentar é utilizado para registar tudo o que a criança come e bebe durante um dia (24H).

O diário alimentar está estruturado por dias (Dia 1, Dia 2, Dia 3) em que cada dia regista o tipo de alimentação: antes do pequeno-almoço, pequeno-almoço, durante a manhã, almoço, durante a tarde, jantar e ceia.

Nas folhas seguintes pode registar receitas dos pratos confeccionados em casa, suplementos alimentares utilizados pela criança e na última página questões e/ou comentários que deseje.

Cada dia começa a partir das 06:00H e termina às 06:00 do dia seguinte.

Apenas o que a criança de 1 a 3 anos come e bebe deve ser registado, não os alimentos de qualquer outro membro da família.

Se nos dias selecionados para preencher o diário alimentar o seu filho teve uma ingestão diferente do comum (festa, doença), deve continuar a registar os alimentos consumidos.

Não deverá ajustar o consumo alimentar do seu filho. Deverá alimentar o seu filho como faria se não tivesse que preencher um diário.

Se o seu filho está na creche ou com um outro familiar nos dias do registo no diário alimentar, informe-os sobre o estudo para que vão preenchendo o diário com os alimentos que a criança consome. Certifique-se de preenche o diário imediatamente após o seu filho consumir qualquer alimento ou bebida. Isso fará com que a omissão de alimentos seja o menos provável.

Utilize a documentação de medidas caseiras que lhe foi entregue para estimar as quantidades dos alimentos que o seu filho consome.

Se a localização difere das categorias especificadas assinale “outro” e indique o dado correspondente.

## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

Código de Identificação: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Sexo: Masculino\_\_\_\_ Feminino\_\_\_\_

Período de Registo:

1º Dia: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (dia,mês,ano)

2º Dia: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (dia,mês,ano)

3º Dia: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (dia,mês,ano)

## DIA 1

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (dia,mês,ano)

Hora que o seu filho acordou de manhã? \_\_\_\_h/\_\_\_\_min



### Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

1. Antes do Pequeno-almoço: Se o seu filho(a) não consumiu nada antes do pequeno-almoço, marca (X) \_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_h \_\_\_\_m      Localização: Casa: \_\_\_\_ Escola/Ama: \_\_\_\_ Família: \_\_\_\_ Restaurante: \_\_\_\_ Outro: \_\_\_\_\_

[illegible]

## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

2. Pequeno-almoço: Se o seu filho(a) não consumiu nada ao pequeno-almoço, marca (X) \_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_h \_\_\_\_m      Localização: Casa: \_\_\_\_ Escola/Ama: \_\_\_\_      Família: \_\_\_\_      Restaurante: \_\_\_\_      Outro: \_\_\_\_\_

[illegible]

### Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

3.. Durante a manhã Se o seu filho(a) não consumiu nada durante a manhã marca (X) \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_h \_\_\_\_m      Localização: Casa: \_\_\_\_ Escola/Ama: \_\_\_\_      Família: \_\_\_\_      Restaurante: \_\_\_\_      Outro: \_\_\_\_\_

[illegible]

### Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

4. Almoço: Se o seu filho(a) não consumiu nada ao almoço, marca (X) \_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_h \_\_\_\_m      Localização: Casa: \_\_\_\_ Escola/Ama: \_\_\_\_      Família: \_\_\_\_      Restaurante: \_\_\_\_      Outro: \_\_\_\_\_

[illegible]

## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

5. Durante a tarde: Se o seu filho(a) não consumiu nada durante a tarde, marca (X) \_\_\_\_

Hora	Localização					Comida ou Bebida	Quantidade Consumida (g ou ml) (colheres de sopa (cs) ou colheres de chá ou copos ou tijelas almoçadeiras)	Descrição da Comida e da Bebida														
								Nome completo do produto (marca, tipo e sabor)	Método de Conservação				Acondicionamento					Composição: Gordura total- Baixo teor de gordura; desnatado; Adoçado com açúcar ou adoçante artificial; Adição de Vitaminas e Minerais)	Preparação Caseira ou Industrial			Método de Preparação (Estufado; Assado; Cozido; Frito; Microondas). Se usar gordura registar o Tipo e a Marca.
									Refrigeração	Congelação	Enlatados / Frascos	Outra	Vidro	Lata	Papel / Cartão	Plástico	Outro		Caseiro	Industrial	Outro	

## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

6. Jantar: Se o seu filho(a) não consumiu nada ao jantar, marca (X) \_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_h \_\_\_\_ m      Localização: Casa: \_\_\_\_ Escola/Ama: \_\_\_\_ Família: \_\_\_\_ Restaurante: \_\_\_\_ Outro: \_\_\_\_\_

Hora	Localização					Comida ou Bebida	Quantidade Consumida (g ou ml) (colheres de sopa (cs) ou colheres de chá ou copos ou tijelas almoçadeiras)	Nome completo do produto (marca, tipo e sabor)	Método de Conservação				Acondicionamento					Composição: Gordura total- Baixo teor de gordura; desnatado; Adoçado com açúcar ou adoçante artificial; Adição de Vitaminas e Minerais)	Preparação Caseira ou Industrial			Método de Preparação (Estufado; Assado; Cozido; Frito; Microondas). Se usar gordura registar o Tipo e a Marca.
	Casa	Creche	Família	restaurante	Outro				Refrigeração	Congelamento	Enlatados / Frascos	Outra	Vidro	Lata	Papel / Cartão	Plástico	Outro		Caseiro	Industrial	Outro	

## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

7. Durante a noite: Se o seu filho(a) não consumiu nada durante a noite, marca (X) \_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_h \_\_\_\_m      Localização: Casa: \_\_\_\_ Escola/Ama: \_\_\_\_      Família: \_\_\_\_      Restaurante: \_\_\_\_      Outro: \_\_\_\_\_

[illegible]

## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

8. Receitas de pratos caseiros: Você poderá escrever nestas páginas as receitas de pratos caseiros que o seu filho consome. Deve descrever e quantificar todos os ingredientes usados. Certifique-se de incluir detalhes como a gordura usada.

Nome do Prato	Ingredientes	Quantidade de Ingredientes usados na totalidade do prato	Descrição da Comida e da Bebida														
			Nome completo do produto (marca, tipo e sabor)	Método de Conservação				Acondicionamento				Composição: Gordura total- Baixo teor de gordura; desnatado; Adoçado com açúcar ou adoçante artificial; Adição de Vitaminas e Minerais)	Preparação Caseira ou Industrial			Método de Preparação (Estufado; Assado; Cozido; Frito; Micro-ondas). Se usar gordura registrar o Tipo e a Marca.	



## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

9. Suplementos Alimentares Diários: O seu filho toma vitaminas, minerais ou outros suplementos alimentares durante o dia? Não \_\_\_\_ Sim \_\_\_\_

Tipo de Suplemento	Marca, Nome Completo e Curto	Quantidade consumida por dia

## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos

10. Questões Finais: O seu filho teve um dia especial no que respeita á alimentação? Não \_\_\_\_ Sim \_\_\_\_

- a. Dia de festa (feriado, celebração aniversário)
- b. Viagem
- c. Doente ou com Falta de Apetite
- d. Dia feriado ou Férias
- e. Dia de jejum ou Ramadan
- f. Condições meteorológicas adversas (calor ou frio)
- g. Dia muito ocupado ou muito longe de casa

11. O seu filho consumiu comida ou bebida fora da sua presença e que você não sabe os detalhes? Não \_\_\_\_ Sim \_\_\_\_

12. Comentários:

**Obrigada pela sua Disponibilidade!**

### Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 0 aos 12 meses

# DIA 1

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (dia,mês,ano)

1. Amamentação: Amamentou o seu filho hoje? Não \_\_\_\_ Sim \_\_\_\_

[illegible][illegible]

## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 0 aos 12 meses

2. Fórmulas Infantis: O seu filho bebeu leite de transição hoje? Não \_\_\_\_  
Sim \_\_\_\_

3. Outros Alimentos: O seu filho comeu ou bebeu outros alimentos hoje? Não \_\_\_\_ Sim \_\_\_\_

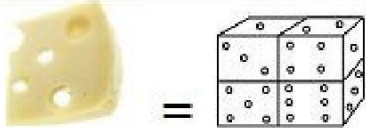
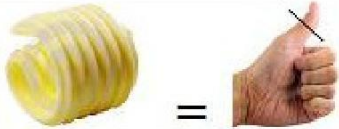

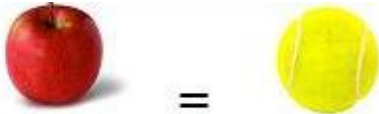
[illegible]

## Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos e dos 0 aos 12 meses

### Medidas Caseiras



### Medidas Caseiras e Analogia

30g de queijo tem o tamanho aproximado de 4 dados.	
1 colher de chá de manteiga tem o tamanho aproximado da ponta do seu polegar.	
30g de castanhas o mesmo que um punhado.	<b>30g =</b> 
Uma maçã ou pêra média tem o tamanho, aproximado, de uma bola de tênis.	

**Diário Alimentar de 3 dias para crianças dos 1 aos 3 anos e dos 0 aos 12 meses**

## Medidas Caseiras e Pesos

Colher de chá (1cc)	Peso (g)
Açúcar	5
Sal	4-5
Colher de Sopa (1cs)	Peso
Açúcar	15-17
Arroz branco ou Integral (cru)	17,5
Ervilhas (frescas ou congeladas)	27
Farinhas / Cerelac	10-15
Feijões	27
Flocos de Aveia ou Centeio	10 a 13
Leite em pó	11
Lentilha	27
Manteiga	15
Massa de Fusilli ou penne (cru)	17,5
Mel	20
Muesli	8
Nestum	9
Óleo	10
Pão ralado	4
Polpa de tomate	15
Sal	15
1 Chávena (250 ml)	Peso (g)
Cenoura (ralada)	90
Feijões-verdes	140
Tomate (fatias)	90
Alimentos	Peso (g)
4 Amêndoas (inteira)	7
5 Amendoim (sem casca)	5
5 Avelãs (inteira)	5
5 Nozes	35
6 Bolacha	35
Bola integral	50
Broa de milho	60

## **ANEXO 5**

### **Aditivos encontrados nos consumos reportados nos diários alimentares da mostra em estudo**

Conservantes	Corantes	Edulcorantes	Outros Aditivos	Outros aditivos	Conservantes e antioxidantes
E282 Propionato de Cálcio	E120 Cochonilha, Carminas	E951 Aspartame	E331 Citrato de Sódio	E 336 Tartaratos de Potássio (mono e dipotássico)	E220 Dióxido de enxofre
E281 Propionato de sódio	E160a Beta caroteno	E952 Ciclamato de Sódio	E306 Extrato Rico em Tocoferóis	E330 Ácido Cítrico	E223 Metassulfito de sódio
E251 Nitrato de Sódio	E100 Curcumina	E950 Acesulfame K	E509 Cloreto de Cálcio	E297 Ácido Fumárico	E200 Ácido Sórdico
E252 Nitrato de potássio	E101 Riboflavina	E965 Maltitol	E450 Difostato disódico	E322 Lecitinas	E310 Alato de Propilo
	E129 Vermelho Altura AC	E420 Sorbitol	E500 Carbonato de sódio	E407Carragenina	E320 Butil-hidroxianisolo (BHA)
	E102 Tartarazina		E300 Ácido ascórbico	E415 Goma Xantana	E316 Eritorbato de sódio
	E150aCaramelo		E270 Ácido láctico	E440 Ácido Málico	E221 Sulfito de sódio
	E133 Azul-Brilhante FCF		E338 ácido Fosfórico	E296 Carbonato de Potássio	E 202 Sorbato de potássio
	E 150d Caramelo de Sulfito Amônio		E260 Ácido acético	E501 Carbonatos de Potásio	E211 Benzoato de sódio
	E 162 Vermelho de Beterraba		E334Ácido tartárico	E418 Goma Gelana	
	E 160b Anato, Bixina, Norbixina		E304 Ester de ácidos gordos de ácido ascórbico	E410 Farinha de Semente Alfarroba	
			E340 Fosfatos de potássio	E339 Fosfato de Sódio	
			E341 Fosfato de cálcio	E 450 Difosfatos (di, tri e tetrassódico; di e tetrapotássico, dicálcico e dihidro enodimonocálcico)	
			E412 Goma de guar	E503Carbonato de amônio	
			E301 Ascorbato de sódio	E477 Ester de 1, 2 propanodiol de ácidos gordos	
			E621 Glutamato monossódico	E476 Polirricinoleato de poliglicerol	



Conservantes	Corantes	Edulcorantes	Outros Aditivos	Outros aditivos	Conservantes e antioxidantes
			E 471 Mono e di glicéridos de ácidos gordos	E475 Ésteres de poliglicerol de ácidos gordos	
			E481 Estearoil-2-lactilato de sódio		

## **ANEXO 6**

### **Caracterização das variáveis em estudo**

Variável	Notação informática	Códigos/unidades	Tipo de variável
<b>Código identificação</b>	MYCOUSFCC	De MYCOUSFCC001 a MYCOUSFCC112	Nominal
<b>Sexo criança</b>	Sexo	0= feminino 1= masculino	Nominal
<b>Idade criança</b>	Idade	meses 1=0 aos 12 meses 2=13 aos 24 meses 3=25 aos 37 meses	Numérica
<b>Percentil de IMC criança</b>	Percentil de IMC	P< 85 ≥85 P <97 P≥97	Ordinal
<b>Nível de escolaridade da mãe</b>	NivelEscolaridadeM	0=até 12º ano escolaridade 1= Ensino Superior	Ordinal
<b>Nível de escolaridade do pai</b>	NivelEscolaridadeP	0=até 12º ano escolaridade 1=Ensino Superior	Ordinal
<b>Categoria de alimento</b>	Categ Alimento	Percentagem de ingestão média estimada	Numérica
<b>Exposição estimada ao aditivo E202</b>	ExposiçãoE202	Valor (mg/kg /dia)	Numérica
<b>Exposição estimada ao aditivo E202 comparada com DDA</b>	ExposiçãoE202 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
<b>Exposição ao aditivo E220</b>	ExposiçãoE220	Valor (mg/kg /dia)	Numérica
<b>Exposição estimada ao aditivo E220 comparada com DDA</b>	ExposiçãoE220 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
<b>Exposição ao aditivo E250</b>	ExposiçãoE250	Valor (mg/kg/dia)	Numérica
<b>Exposição estimada ao aditivo E250 comparada com DDA</b>	ExposiçãoE250 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
<b>Exposição ao aditivo E251</b>	ExposiçãoE251	Valor (mg/kg /dia)	Numérica
<b>Exposição estimada ao aditivo E251 comparada com DDA</b>	ExposiçãoE251 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
<b>Exposição ao aditivo E252</b>	ExposiçãoE252	Valor (mg/kg /dia)	Numérica

Variável	Notação informática	Códigos/unidades	Tipo de variável
Exposição estimada ao aditivo E252 comparada com DDA	ExposiçãoE252 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
Exposição ao aditivo E297	ExposiçãoE297	Valor (mg/kg /dia)	Numérica
Exposição estimada ao aditivo E297 comparada com DDA	ExposiçãoE297 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
Exposição ao aditivo E160b	ExposiçãoE160b	Valor (mg/kg /dia)	Numérica
Exposição estimada ao aditivo E160b comparada com DDA	ExposiçãoE160b> DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
Exposição ao aditivo E950	ExposiçãoE950	Valor (mg/kg /dia)	Numérica
Exposição estimada ao aditivo E950 comparada com DDA	ExposiçãoE950 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
Exposição ao aditivo E951	ExposiçãoE951	Valor (mg/kg /dia)	Numérica
Exposição estimada ao aditivo E951 comparada com DDA	ExposiçãoE250 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
Exposição ao aditivo E952	ExposiçãoE952	Valor (mg/kg /dia)	Numérica
Exposição estimada ao aditivo E952 comparada com DDA	ExposiçãoE952 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
Exposição ao aditivo E310	ExposiçãoE310	Valor (mg/kg /dia)	Numérica
Exposição estimada ao aditivo E310 comparada com DDA	ExposiçãoE310 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal
Exposição ao aditivo E320	ExposiçãoE320	Valor (mg/kg/dia)	Numérica
Exposição estimada ao aditivo E320 comparada com DDA	ExposiçãoE320 > DDA	0= consumo abaixo da Dose Diária Admissível 1=consumo acima da Dose Diária Admissível	Nominal

